

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
Please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-308870

(43)Date of publication of application : 17.11.1998

(51)Int.Cl.

H04N 1/40  
H04N 1/387

(21)Application number : 09-132763

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 07.05.1997

(72)Inventor : TANIGUCHI KEIARO  
HIRAISHI YORITSUGU  
KAKIUCHI TAKASHI

(54) IMAGE PROCESSING SYSTEM, DEVICE SUITABLE FOR THE SAME, RECORDING MEDIUM AND PRINTED MATTER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the forgery action of paper moneys or securities due to a personal computer system by judging the possibility of image formation at an image forming device based on extracted additional information.

**SOLUTION:** An additional information embedding means at an image input device 101 or a computer 103 embeds additional information concerning image data generated by an image input device 101 into these image data in the style of password code. An additional information extracting means at the image forming device 102 or the computer 103 extracts the additional information hidden in the image data in the style of password code and based on the extracted additional information, an image formation possibility judging means judges the possibility of image formation at the image forming device 102. Namely, it is judged whether normal print-out based on these image data can be performed or not at a color printer or the like consisting of the image forming device. The feature of source image reproduced like this is collated with the feature of forgery preventive object image.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 308870

(43) 公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

H O 4 N 1/40  
1/387

H O 4 N 1/40  
1/387

Z

審査請求 未請求 請求項の数 24

F D

(全 35 頁)

(21) 出願番号 特願平9-132763

(22) 出願日 平成9年(1997)5月7日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 谷口 桂太郎

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72) 発明者 平石 順嗣

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72) 発明者 垣内 崇

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

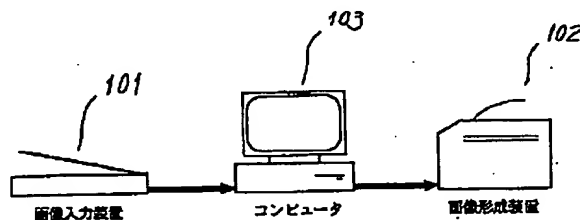
(74) 代理人 弁理士 飯塚 信市

(54) 【発明の名称】 画像処理システム、同システムに好適な装置、記録媒体、並びに、印刷物

(57) 【要約】

【課題】 イメージスキャナや電子カメラ等の画像入力装置とプリンタ等の画像形成装置とを使用したパソコンシステムによる紙幣や有価証券等の偽造行為の防止に有効な画像処理システム、同システムに好適な装置、記録媒体、並びに、偽造耐性を向上させた印刷物を提供する。

【解決手段】 画像入力装置若しくはコンピュータには、前記画像入力装置にて生成された画像データに関する付加情報を暗号コード若しくはグラフィックマークの形式で当該画像データに埋め込む手段が設けられ、かつ画像形成装置若しくはコンピュータには、前記画像データに暗号コード若しくはグラフィックマークの形式で隠し込まれた付加情報を取り出すと共に、該取り出された付加情報に基づいて前記画像形成装置における画像形成可否を判断する手段が設けられる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を取り込んで画像データを生成する画像入力装置と、画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置と、前記画像入力装置並びに画像形成装置の間にあってそれらをドライブするコンピュータとを備えた画像処理システムであって、前記画像入力装置若しくは前記コンピュータには、前記画像入力装置にて生成された画像データに関する付加情報を暗号コード若しくはグラフィックマークの形式で当該画像データに埋め込む手段が設けられ、かつ前記画像形成装置若しくは前記コンピュータには、前記画像データに暗号コード若しくはグラフィックマークの形式で隠し込まれた付加情報を取り出すと共に、該取り出された付加情報に基づいて前記画像形成装置における画像形成可否を判断する手段が設けられている、ことを特徴とする画像処理システム。

【請求項 2】 画像を取り込んで画像データを生成する画像入力装置と、画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置と、前記画像入力装置並びに画像形成装置の間にあってそれらをドライブするコンピュータとを備えた画像処理システムであって、前記画像入力装置若しくは前記コンピュータには、前記画像入力装置にて生成された画像データに、当該画像データに関する付加情報を暗号コードの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段が設けられており、かつ前記画像形成装置若しくは前記コンピュータには、前記画像データに暗号コードの形式で隠し込まれた付加情報を取り出すと共に、該取り出された付加情報に基づいて前記画像形成装置における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段とが設けられており、さらに、前記暗号コードは、前記付加情報を構成する各ビット値を、画像データを構成する各画素値に相当するビット列の総和の奇偶性により表現したものであり、該奇偶性は前記各画素値に相当するビット列の最下位ビット値を操作することで決定されている、ことを特徴とする画像処理システム。

【請求項 3】 画像を取り込んで画像データを生成する画像データ生成手段と、前記生成された画像データに、当該画像データに関する付加情報を暗号コードの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段と、を備え、前記暗号コードは、前記付加情報を構成する各ビット値を、前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列の総和の奇偶性により表現したものであり、該奇偶性は前記各画素値に相当するビット列の最下位ビット値を操作することで決定されている、ことを特徴とする画像入力装置。

【請求項 4】 入力された画像データに暗号コードの形式で隠し込まれた付加情報を取り出すと共に、該取り出された付加情報に基づいて画像形成可否を判断する画像

形成可否判断手段を備え、

前記暗号コードは、前記付加情報を構成する各ビット値を、前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列の総和の奇偶性により表現したものであり、該奇偶性は前記各画素値に相当するビット列の最下位ビット値を操作することで決定されている、ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 画像を取り込んで画像データを生成する画像データ入力装置をドライブする画像入力装置ドライブ手段と、

前記画像入力装置にて生成された画像データに、当該画像データに関する付加情報を暗号コードの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段とを備え、かつ前記暗号コードは、前記付加情報を構成する各ビット値を、前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列の総和の奇偶性により表現したものであり、該奇偶性は前記各画素値に相当するビット列の最下位ビット値を操作することで決定されている、ことを特徴とするコンピュータ。

【請求項 6】 画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置をドライブするための画像形成装置ドライブ手段と、前記画像データに暗号コードの形式で隠し込まれた付加情報を取り出すと共に、該取り出された付加情報に基づいて前記画像形成装置における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段とを備え、かつ前記暗号コードは、前記付加情報を構成する各ビット値を、前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列の総和の奇偶性により表現したものであり、該奇偶性は前記各画素値に相当するビット列の最下位ビット値を操作することで決定されている、ことを特徴とするコンピュータ。

【請求項 7】 前記請求項 3～請求項 6 のいずれかに記載の装置の各機能を実現するためのコンピュータプログラムを記録させた記録媒体。

【請求項 8】 任意の画像データに特定情報を構成するビット列を埋め込むための装置であって、前記特定情報を構成するビット列の中から各ビット値を順次に読み込むと共に、該読み込まれたビット値が第 1 の論理値と第 2 の論理値のいずれであるかを判定する手段と、前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列を順次に読み込む手段と、前記読み込まれた特定情報を構成するビット値が第 1 の論理値を示す場合には、前記読み込まれた各画素値に相当するビット列の総和が第 1 の奇偶値となるように、該ビット列の最下位ビット値を操作する一方、前記読み込まれた特定情報を構成するビット値が第 2 の論理値を示す場合には、前記読み込まれた各画素値に相当するビット列の総和が第 2 の奇偶値となるように、該ビット列の

最下位ビット値を操作する手段と、  
を具備すること、を特徴とする装置。

【請求項 9】 特定情報を構成するビット列が隠し込まれた画像データから該特定情報を取り出す装置であって、

前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列を順次に読み込む手段と、

前記読み込まれた画素値に相当するビット列の総和が第 1 の奇偶値と第 2 の奇偶値のいずれであるかを判定する手段と、

前記判定されたビット列の総和が第 1 の奇偶値である場合には、当該ビット列に隠し込まれた情報ビット値を第 1 の論理値と決定する一方、前記判定されたビット列の総和が第 2 の奇偶値である場合には、当該ビット列に隠し込まれた情報ビット値を第 2 の論理値と決定する手段と、

を具備すること、を特徴とする装置。

【請求項 10】 特定情報を構成するビット列を画像データに隠し込んで伝達するシステムであって、

任意の画像データに特定情報を構成するビット列を埋め込むための装置であって、

前記特定情報を構成するビット列の中から各ビット値を順次に読み込むと共に、該読み込まれたビット値が第 1 の論理値と第 2 の論理値のいずれであるかを判定する手段と、

前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列を順次に読み込む手段と、

前記読み込まれた特定情報を構成するビット値が第 1 の論理値を示す場合には、前記読み込まれた各画素値に相当するビット列の総和が第 1 の奇偶値となるように、該ビット列の最下位ビット値を操作する一方、前記読み込まれた特定情報を構成するビット値が第 2 の論理値を示す場合には、前記読み込まれた各画素値に相当するビット列の総和が第 2 の奇偶値となるように、該ビット列の最下位ビット値を操作する手段と、を具備する装置と、

特定情報を構成するビット列が隠し込まれた画像データから該特定情報を取り出す装置であって、

前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列を順次に読み込む手段と、

前記読み込まれた画素値に相当するビット列の総和が第 1 の奇偶値と第 2 の奇偶値のいずれであるかを判定する手段と、

前記判定されたビット列の総和が第 1 の奇偶値である場合には、当該ビット列に隠し込まれた情報ビット値を第 1 の論理値と決定する一方、前記判定されたビット列の総和が第 2 の奇偶値である場合には、当該ビット列に隠し込まれた情報ビット値を第 2 の論理値と決定する手段と、を具備する装置と、

を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 11】 画像を取り込んで画像データを生成す

る画像入力装置と、画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置と、前記画像入力装置並びに画像形成装置の間にあってそれらをドライブするコンピュータとを備えた画像処理システムであって、

前記画像入力装置若しくは前記コンピュータには、前記画像入力装置にて生成された画像データに、当該画像データに関する原画サイズ情報をグラフィックマークの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段が設けられており、かつ前記画像形成装置若しくは前記コンピュータには、

10 前記画像データにグラフィックマークの形式で隠し込まれた原画サイズ情報を取り出す付加情報取り出し手段と、該取り出された原画サイズ情報を用いて画像認識処理を行うことにより、前記画像形成装置における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段とが設けられており、

前記付加情報埋め込み手段は、

原画を取り込んで画像データを生成するに際して、その時の変倍率を取得する手段と、

ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークを、前記取得された変倍率に合わせて変倍する手段と、

前記変倍されたグラフィックマークを前記生成された画像データに挿入する手段と、を具備し、かつ前記付加情報取り出し手段は、

前記画像データを構成するビットマップデータを、ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を少なくとも根拠として探索することにより、原画サイズ情報が隠し込まれたグラフィックマークを切り出す手段と、

30 前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチを測定する手段と、前記測定されたピッチに基づいて変倍率を算出する手段と、を具備する、

ことを特徴とする画像処理システム。

【請求項 12】 画像を取り込んで画像データを生成する画像データ生成手段と、

前記生成された画像データに、当該画像データに関する原画サイズ情報をグラフィックマークの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段と、を備え、

前記付加情報埋め込み手段は、

40 原画を取り込んで画像データを生成するに際して、その時の変倍率を取得する手段と、

ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークを、前記取得された変倍率に合わせて変倍する手段と、

前記変倍されたグラフィックマークを前記生成された画像データに挿入する手段と、を具備する、

ことを特徴とする画像入力装置。

【請求項 13】 入力された画像データにグラフィックマークの形式で隠し込まれた原画サイズ情報を取り出す付加情報取り出し手段と、該取り出された原画サイズ情

報を用いて画像認識処理を行うことにより、画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段を備え、

前記付加情報取り出し手段は、

前記画像データを構成するビットマップデータを、ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を少なくとも根拠として探索することにより、原画サイズ情報が隠し込まれたグラフィックマークを切り出す手段と、  
前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチを測定する手段と、  
前記測定されたピッチに基づいて変倍率を算出する手段と、を具備する、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 14】 画像を取り込んで画像データを生成する画像データ入力装置をドライブする画像入力装置ドライブ手段と、

前記画像入力装置にて生成された画像データに、当該画像データに関する原画サイズ情報をグラフィックマークの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段とを備え、かつ前記付加情報埋め込み手段は、

原面を取り込んで画像データを生成するに際して、その時の変倍率を取得する手段と、

ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークを、前記取得された変倍率に合わせて変倍する手段と、

前記変倍されたグラフィックマークを前記生成された画像データに挿入する手段と、を具備する、

ことを特徴とするコンピュータ。

【請求項 15】 画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置をドライブするための画像形成装置ドライブ手段と、

前記画像データにグラフィックマークの形式で隠し込まれた原画サイズ情報を取り出す付加情報取り出し手段と、

該取り出された原画サイズ情報を用いて画像認識処理を行うことにより、前記画像形成装置における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段とを備え、前記付加情報取り出し手段は、

前記画像データを構成するビットマップデータを、ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を少なくとも根拠として探索することにより、原画サイズ情報が隠し込まれたグラフィックマークを切り出す手段と、  
前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチを測定する手段と、

前記測定されたピッチに基づいて変倍率を算出する手段と、を具備する、

ことを特徴とするコンピュータ。

【請求項 16】 画像を取り込んで画像データを生成する画像入力装置と、画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置と、前記画像入力装置並びに画像形成装置の間にあってそれらをドライブするコンピュータ

とを備えた画像処理システムであって、

前記画像入力装置若しくは前記コンピュータには、前記画像入力装置にて生成された画像データに、当該画像データに関する原画サイズ情報並びに原画色彩情報をグラフィックマークの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段とが設けられ、

前記画像形成装置若しくは前記コンピュータには、前記画像データにグラフィックマークの形式で隠し込まれた原画サイズ情報並びに原画色彩情報を取り出す付加情報取り出し手段と、該取り出された原画サイズ情報並びに原画色彩情報を用いて画像認識処理を行うことにより、前記画像形成装置における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段とが設けられており、

前記付加情報埋め込み手段は、

原面を取り込んで画像データを生成するに際して、その時の変倍率を取得する手段と、

ピッチが一定であってかつピッチ毎に色が異なるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークを、前記取得された変倍率に合わせて変倍する手段と、

前記変倍されたグラフィックマークを前記生成された画像データに挿入する手段と、を具備し、かつ前記付加情報取り出し手段は、

前記画像データを構成するビットマップデータを、ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を少なくとも根拠として探索することにより、原画サイズ情報並びに原画色彩情報が隠し込まれたグラフィックマークを切り出す手段と、

前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチを測定する手段と、

前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチ間の色レベル差を測定する手段と、

前記測定されたピッチに基づいて変倍率を算出する手段と、

前記測定された色レベル差に基づいて色変換パラメータを算出する手段と、

を具備する、

ことを特徴とする画像処理システム。

【請求項 17】 画像を取り込んで画像データを生成する画像データ生成手段と、

前記生成された画像データに、当該画像データに関する原画サイズ情報をグラフィックマークの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段と、を備え、

前記付加情報埋め込み手段は、

原面を取り込んで画像データを生成するに際して、その時の変倍率を取得する手段と、

ピッチが一定であってかつピッチ毎に色が異なるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークを、前記取得された変倍率に合わせて変倍する手

段と、

前記変倍されたグラフィックマークを前記生成された画像データに挿入する手段と、を具備する、  
ことを特徴とする画像入力装置。

【請求項 18】 入力された画像データにグラフィックマークの形式で隠し込まれた原画サイズ情報を取り出す付加情報取り出し手段と、該取り出された原画サイズ情報を用いて画像認識処理を行うことにより、画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段を備え、

前記付加情報取り出し手段は、

前記画像データを構成するビットマップデータを、ピッチが一定であると言うグラフィック特徴量を少なくとも根拠として探索することにより、原画サイズ情報並びに原画色彩情報が隠し込まれたグラフィックマークを切り出す手段と、

前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチを測定する手段と、

前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチ間の色レベル差を測定する手段と、

前記測定されたピッチに基づいて変倍率を算出する手段と、

前記測定された色レベル差に基づいて色変換パラメータを算出する手段と、

を具備する、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 19】 画像を取り込んで画像データを生成する画像データ入力装置をドライブする画像入力装置ドライブ手段と、

前記画像入力装置にて生成された画像データに、当該画像データに関する原画サイズ情報をグラフィックマークの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段とを備え、

前記付加情報埋め込み手段は、

原画を取り込んで画像データを生成するに際して、その時の変倍率を取得する手段と、

ピッチが一定であってかつピッチ毎に色が異なるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークを、前記取得された変倍率に合わせて変倍する手段と、

前記変倍されたグラフィックマークを前記生成された画像データに挿入する手段と、を具備する、

ことを特徴とするコンピュータ。

【請求項 20】 画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置をドライブするための画像形成装置ドライブ手段と、

前記画像データにグラフィックマークの形式で隠し込まれた原画サイズ情報を取り出す付加情報取り出し手段と、

該取り出された原画サイズ情報を用いて画像認識処理を行うことにより、前記画像形成装置における画像形成可

10

20

30

40

50

否を判断する画像形成可否判断手段とを備え、

前記付加情報取り出し手段は、

前記画像データを構成するビットマップデータを、ピッチが一定であると言うグラフィック特徴量を少なくとも根拠として探索することにより、原画サイズ情報並びに原画色彩情報が隠し込まれたグラフィックマークを切り出す手段と、

前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチを測定する手段と、

前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチ間の色レベル差を測定する手段と、

前記測定されたピッチに基づいて変倍率を算出する手段と、

前記測定された色レベル差に基づいて色変換パラメータを算出する手段と、

を具備する、

ことを特徴とするコンピュータ。

【請求項 21】 前記請求項 12～請求項 15、請求項 17～請求項 20 のいずれかに記載の装置の各機能を実現するためのコンピュータプログラムを記録させた記録媒体。

【請求項 22】 ピッチが一定であると言うグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークが付加情報として刷り込まれていることを特徴とする印刷物。

【請求項 23】 ピッチが一定であってかつピッチ毎に色が異なるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークが刷り込まれていることを特徴とする印刷物。

【請求項 24】 前記グラフィックマークは、同心円等の同心図形若しくは並行波形線等の繰り返し図形であることを特徴とする請求項 11～請求項 23 のいずれかに記載の装置若しくはシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、紙幣や有価証券等の偽造防止に好適な画像処理システム、同システムに好適な装置、記録媒体、並びに、印刷物に係り、特にイメージスキャナや電子カメラ等の画像入力装置とプリンタ等の画像形成装置とを使用したパソコンシステムによる紙幣等の偽造行為の防止に有効な画像処理システム、同システムに好適な装置、記録媒体、並びに、偽造耐性を向上させた印刷物に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、紙幣や有価証券等の偽造は、一般的には、カラーコピー機を単独使用して行われていたが、昨今は、カラーコピー機・パソコン・カラープリンタと言ったいわばカラーコピー機の要素機器の組み合わせ使用によっても、同様な偽造行為が可能になりつつあ

る。

【0003】そこで、本出願人は、先に、紙幣や有価証券等の偽造防止用の画像認識処理装置を搭載した防犯性の高い新規なカラープリンタを提案している。このカラープリンタに搭載される画像認識処理装置の基本的な動作は、プリント出力直前の画像データからそのグラフィカル特徴パターンを抽出すると共に、これを偽造防止対象画像の特徴パターンと照合することにより、それが偽造防止対象となる紙幣や有価証券等でないかを判定し、偽造防止対象画像であると判定されるときには、その画像データに関して正常なプリント出力が行われることを禁止するものである。

【0004】ここで、正常なプリント出力が行われることを禁止する態様としては種々のものが考えられる。例えば、①プリント出力が全く行われなくする場合、②プリント出力は行われるものの、色彩やサイズを変更してしまう場合、③プリント出力は行われるものの、その図形を何らかの色彩で塗りつぶしてしまう場合、④プリント出力は行われるものの、何らかの記号や図形を重ねてしまう場合、等が挙げられるであろう。

【0005】このようなカラープリンタによれば、カラーレスキャナやパソコンと組み合わせて紙幣や有価証券等の偽造目的で使用されたとしても、搭載された画像認識処理装置の作動により正常なプリント出力が禁止されるため、そのような偽造行為を未然に防止することができる。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の偽造防止用の画像認識処理装置を搭載したカラープリンタにあっては、プリント出力直前の画像が偽造防止対象画像に該当するか否かの判定を極めて厳密な画像認識精度で行うことから、イメージスキャナで画像を取り込む際の倍率調整操作、及び／又は、色彩調整操作や、パソコンの画像編集ソフトによる倍率調整操作、及び／又は、色彩調整操作により、プリント出力直前の画像が変倍や色補正されていると、その変倍や色補正の程度が人の目には気が付かない程度の僅かなものであっても、機械の目は比較的容易に騙されてしまい、偽造防止対象画像もそのままプリント出力されてしまう。プリント出力される画像（例えば、紙幣等）が、原画に対して大きく変倍や色補正されているのであれば、例えば紙幣であっても人の目に違和感を与え使用不能であるから問題は少ないと考えられる。しかし、変倍や色補正の程度が僅かであると、人の目を騙して市場で通用する場合も考えられ、大きな問題となる。

【0007】例えば複写機のように、いわばイメージスキャナとパソコンとプリンタとが一体化された装置の場合には、イメージスキャナにおける画像データ生成の条件（例えば、変倍率、色補正率等）は、制御情報として内蔵するイメージスキャナから直接に入手可能である。

そのため、例えば特開平6-237379号公報等に表示されるように、そのような制御情報を使用して出力画像データを補正して原画の特徴を再現することにより、上述の変倍や色補正に起因する偽造防止対象画像の誤認識を回避することができる。

【0008】しかし、イメージスキャナとパソコンとプリンタとの任意の組み合わせが許されるパソコンシステムの場合には、イメージスキャナにおける画像データ生成の条件（例えば、変倍率、色補正率等）やパソコンの画像編集ソフトにおける画像データ加工の程度（変倍率、色補正率等）は、そのような過程を経て得られた画像を最終的にプリント出力する段階では必ずしも知ることができない。すなわち、例えば、カラーレスキャナ

(A)とパソコン(B)との組み合わせシステムにて、任意の変倍率並びに色補正率にて生成された画像データを、別のパソコン(C)にて画像編集ソフトにより任意の変倍率並びに色補正率にてサイズ調整並びに色調整して画像データを改変し、その後、別のパソコン(D)とカラープリンタ(E)との組み合わせシステムにて改変された画像データをプリント出力するような場合を想定すれば明かなように、カラープリンタ(E)にて最終的に改変された画像データをプリント出力する段階で、カラーレスキャナ(A)における変倍や色補正の程度、或いは、パソコン(C)の画像編集ソフトにおける変倍や色補正の調整程度を知ることが困難である。

【0009】かかる問題点は、それらの変倍率や色補正率等の画像改変情報を画像データそれ自体に付加情報として埋め込むことで解決できると考えられる。すなわち、プリント出力直前の最終画像データにそのような付加情報が埋め込まれていれば、逆にそのような付加情報を利用して画像データを修正して原画の特徴を正確に再現することにより、画像認識処理による偽造防止対象画像であるか否かの判定精度をより確かなものとすることができる筈である。

【0010】従来、画像データに付加情報を埋め込む方式には、暗号コードによるものとグラフィックマークによるものとが考えられる。それらの中で、暗号コードによる付加情報埋め込み方式としては、付加情報に相当するビット列を、画像データを構成するヘッダ部とデータ部のうちで、ヘッダ部に記述しておく第1方式(図13参照)、付加情報を構成するビット列を、画像輝度のランダム性を利用して各画素データの下位複数ビットに埋め込む第2方式(図14参照)、付加情報を構成するビット列を各画素データの下位ビットに1ビットずつ順に埋め込む第3方式(図15参照)、及び付加情報を構成するビット列をある2次元領域(例えば、8×8の画素領域)に1ビットずつ埋め込む第4方式(図示せず)等が知られている。

【0011】しかしながら、上述の第1方式にあっては、暗号コードの記述箇所がヘッダ部に限定されている

10

20

30

40

50



ことから、エディタ等の編集ソフトを使用して記述内容を容易に判読並びに改変されがちである。また、上述の第2方式にあっては、付加情報に使用される分だけ画素データの情報量が減少して画質が劣化する。また、上述の第3方式にあっては、画質の低下はほとんど抑えられるものの、画素データを構成する最下位1ビットの内容を順に機械的に読み出すことで、隠し込まれた情報をいとも容易に判読することができる。さらに、上述の第4方式にあっては、埋め込む情報量に比例して画像情報が増加してしまう。

【0012】一方、グラフィックマークによる付加情報埋め込み方式としては、例えば1997年1月13日発行の日経エレクトロニクスに記載されているように、電子透かしによる方法が知られている。すなわち、この方法によれば、殆どの人は埋め込まれた情報に気づくことがない。また、データ圧縮やフィルタ処理等を施したとしても、埋め込んだ情報は誤りなく検出される。さらに、埋め込まれた情報を無理に取り去ろうとすれば、画質に悪影響を及ぼすという特徴がある。

【0013】しかしながら、この電子透かしによる方法にあっては、画像の加工に対する耐性を高めることを主眼としているため、画像加工処理による情報破壊には強いが、それ故に画像加工処理によっても変化することがなく、生成された画像データに対してその後どのような加工が加えられたかは一切記録されない。そのため、イメージスキャナ等の画像入力装置における入力条件の記録には適するものの、ひとたび生成され画像データのその後の画像編集ソフト等による加工経過を記録するには必ずしも適さない。

【0014】この発明は、上述した従来の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、イメージスキャナや電子カメラ等の画像入力装置とプリンタ等の画像形成装置とを使用したパソコンシステムによる紙幣や有価証券等の偽造行為の防止に有効な画像処理システム、同システムに好適な装置、記録媒体、並びに、偽造耐性を向上させた印刷物を提供することにある。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】この出願の請求項1に記載の発明は、画像を取り込んで画像データを生成する画像入力装置と、画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置と、前記画像入力装置並びに画像形成装置の間にあってそれらをドライブするコンピュータとを備えた画像処理システムであって、前記画像入力装置若しくは前記コンピュータには、前記画像入力装置にて生成された画像データに関する付加情報を暗号コード若しくはグラフィックマークの形式で当該画像データに埋め込む手段が設けられ、かつ前記画像形成装置若しくは前記コンピュータには、前記画像データに暗号コード若しくはグラフィックマークの形式で隠し込まれた付加情報を取り出すと共に、該取り出された付加情報に基づいて

前記画像形成装置における画像形成可否を判断する手段が設けられている、ことを特徴とする画像処理システムにある。

【0016】ここで、『画像入力装置』とは、画像を取り込んで画像データに変換する装置を広く意味するものであり、具体的には、カラーイメージスキャナやデジタルカメラ等がこれに相当するであろう。

【0017】また、『画像形成装置』とは、画像データに基づいて画像を形成する装置を広く意味するものであり、具体的には、各種印刷方式のカラープリンタ等がこれに相当するであろう。

【0018】また、『コンピュータ』とは、前記の画像入力装置や画像形成装置をドライブする機能を有するコンピュータを広く意味するものであり、具体的には、パソコンやワークステーション等がこれに相当するであろう。

【0019】また、『画像データに関する付加情報』とは、先に説明したイメージスキャナや画像編集ソフト使用時における変倍情報や色補正情報等の他に、当該画像に関連して付加されるべき種々の情報（例えば、偽造防止対象画像である旨を直接的に示すコード等）を広く意味するものである。

【0020】また、『付加情報を埋め込む』とあるのは、付加情報を暗号化して見破れないようにする場合と、付加情報をグラフィックマークとすることで見破れないようにする場合との双方を含んでいる。

【0021】さらに、『画像形成装置における画像形成可否を判断する』とあるのは、画像形成装置を構成するカラープリンタ等において、当該画像データに基づく正常なプリント出力を行っても良いか否かを判断することを意味する。この判断は、通常、画像データから取り出された付加情報（変倍情報や色補正情報等）に基づいて当該画像のサイズ並びに色彩を修正することで原画の特徴を再現し、この再現された原画の特徴を偽造防止対象画像の特徴と照合することにより、或いは偽造防止対象画像である旨を示すコードを認識することで行われるであろう。

【0022】そして、この請求項1に記載の発明によれば、画像入力装置にてどのような変倍や色補正が行われていようとも、画像データそれ自体に隠し込まれた付加情報に基づいて原画の特徴を再現することにより、或いは偽造防止対象画像であることを示すコードにより、画像認識技術を利用した偽造防止対象画像であるか否かの判定を的確に行い、画像形成装置における画像形成可否を適切に判断することができる。

【0023】この出願の請求項2に記載の発明は、画像を取り込んで画像データを生成する画像入力装置と、画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置と、前記画像入力装置並びに画像形成装置の間にあってそれらをドライブするコンピュータとを備えた画像処理

システムであって、前記画像入力装置若しくは前記コンピュータには、前記画像入力装置にて生成された画像データに、当該画像データに関する付加情報を暗号コードの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段が設けられており、かつ前記画像形成装置若しくは前記コンピュータには、前記画像データに暗号コードの形式で隠し込まれた付加情報を取り出すと共に、該取り出された付加情報に基づいて前記画像形成装置における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段とが設けられており、さらに、前記暗号コードは、前記付加情報を構成する各ビット値を、画像データを構成する各画素値に相当するビット列の総和の奇偶性により表現したものであり、該奇偶性は前記各画素値に相当するビット列の最下位ビット値を操作することで決定されている、ことを特徴とする画像処理システムにある。

【0024】ここで、『ビット列の総和の奇偶性』とは、 $n$ ビットのビット列が存在する場合において、そのビット列に含まれる“1”若しくは“0”の個数が奇数若しくは偶数のいずれであるかと言った数学的性質を意味している。

【0025】また、『画素値』とは、各画素の輝度（通常、RGB毎に規定される）を $n$ ビットの数値で表したものであり、その最下位ビット値とは画面上の輝度変化の最小単位に対応する。従って、この最下位ビット値を操作したとしても、画面上に与える視覚的な影響は殆ど見られない。しかも、最下位ビットを除くその他のビットは全て画素値として使用可能なため、付加情報の埋め込みにより情報量が別段増加することもない。

【0026】そして、この請求項2に記載の発明によれば、画像入力装置にてどのような変倍や色補正が行われていようとも、画像データそれ自体に暗号コードの形式で隠し込まれた付加情報に基づいて原画の特徴を再現することにより、画像認識技術を利用した偽造防止対象画像であるか否かの判定を的確に行い、画像形成装置における画像形成可否を適切に判断することができる。しかも、この発明によれば、暗号コードを構成するビット列の隠し場所は、画像データのヘッダ部や画素値の特定ビットに限定されないため、単に画像データの一定箇所から一連のビット列を機械的に抽出する手法では暗号を見破ることは困難であり、加えて奇偶性制御のために操作されるのは単に画素値を構成するビット列の最下位ビットのみであるから、他のビットについてはそのまま情報ビットとして使用可能であり、そのため、付加情報の埋め込みにより画像情報全体の容量が別段増加することもない。

【0027】この出願の請求項3に記載の発明は、画像を取り込んで画像データを生成する画像データ生成手段と、前記生成された画像データに、当該画像データに関する付加情報を暗号コードの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段と、を備え、前記暗号コードは、前記付加情

報を構成する各ビット値を、前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列の総和の奇偶性により表現したものであり、該奇偶性は前記各画素値に相当するビット列の最下位ビット値を操作することで決定されている、ことを特徴とする画像入力装置にある。

【0028】そして、この請求項3に記載の発明によれば、画像入力装置において例えば変倍や色補正等の調整操作が行われた場合には、その変倍や色補正の調整程度を生成された画像データそのものに付加情報として暗号コードの形式で埋め込み、原画の特徴再現の便に供することができる。加えて、先に説明したように、この暗号コードは容易に見破ることのできない反面、単に奇偶性を満足するように画素値の最下位ビット値を操作するだけであるからその作成は比較的容易であり、しかも、このような付加情報の埋め込みによっても、画像情報全体の容量を別段増加させることもない。

【0029】この出願の請求項4に記載の発明は、入力された画像データに暗号コードの形式で隠し込まれた付加情報を取り出すと共に、該取り出された付加情報に基づいて画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段を備え、前記暗号コードは、前記付加情報を構成する各ビット値を、前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列の総和の奇偶性により表現したものであり、該奇偶性は前記各画素値に相当するビット列の最下位ビット値を操作することで決定されている、ことを特徴とする画像形成装置にある。

【0030】そして、この請求項4に記載の発明によれば、画像入力装置における入力条件調整操作やパソコンの画像編集ソフトにおける編集操作等により、最終的に得られた画像データに変倍や色補正操作が加えられている場合であっても、それらの変倍や色補正の程度が付加情報として暗号コードの形式で当該画像データに隠し込まれている限り、これを取り出して原画特徴再現に供することにより、画像認識技術を利用した偽造防止対象画像であるか否かの判定を的確に行い、画像形成装置における画像形成可否を適切に判断することができる。

【0031】この出願の請求項5に記載の発明は、画像を取り込んで画像データを生成する画像データ入力装置をドライブする画像入力装置ドライブ手段と、前記画像入力装置にて生成された画像データに、当該画像データに関する付加情報を暗号コードの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段とを備え、かつ前記暗号コードは、前記付加情報を構成する各ビット値を、前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列の総和の奇偶性により表現したものであり、該奇偶性は前記各画素値に相当するビット列の最下位ビット値を操作することで決定されている、ことを特徴とするコンピュータにある。

【0032】この請求項5に記載の発明では、前述の付加情報埋め込み手段をパソコン等のコンピュータの側に内蔵させている。ここで、『画像入力装置ドライブ手

10

20

30

40

50

段』とは、画像入力装置を構成するイメージスキャナや電子カメラ等をパソコン等に接続するためのインタフェースソフト等を意味しており、具体的には、いわゆるスキャナドライバ等がこれに相当すると考えられる。

【0033】この出願の請求項6に記載の発明は、画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置をドライブするための画像形成装置ドライブ手段と、前記画像データに暗号コードの形式で隠し込まれた付加情報を取り出す付加情報取り出し手段と、該取り出された付加情報に基づいて前記画像形成装置における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段とを備え、さらに、前記暗号コードは、前記付加情報を構成する各ビット値を、前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列の総和の奇偶性により表現したものであり、該奇偶性は前記各画素値に相当するビット列の最下位ビット値を操作することで決定されている、ことを特徴とするコンピュータにある。

【0034】この請求項6に記載の発明では、前述の付加情報取り出し手段をパソコン等のコンピュータの側に内蔵させている。ここで、『画像形成装置ドライブ手

段』とは、画像形成装置を構成する各種のプリンタ等をパソコン等に接続するためのインタフェースソフト等を意味しており、具体的には、いわゆるプリンタドライバ等がこれに相当すると考えられる。

【0035】この出願の請求項7に記載の発明は、前記請求項3～請求項6のいずれかに記載の装置の各機能を実現するためのコンピュータプログラムを記録させた記録媒体にある。

【0036】ここで、『記録媒体』とは、フロッピーディスク、CD-ROM、MO、DVD等のコンピュータの外部記憶媒体、ハードディスク等の内部記憶媒体、各種の半導体ROMやRAM等を広く含む意味である。

【0037】この出願の請求項8に記載の発明は、任意の画像データに特定情報を構成するビット列を埋め込むための装置であって、前記特定情報を構成するビット列の中から各ビット値を順次に読み込むと共に、該読み込まれたビット値が第1の論理値と第2の論理値のいずれであるかを判定する手段と、前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列を順次に読み込む手段と、前記読み込まれた特定情報を構成するビット値が第1の論理値を示す場合には、前記読み込まれた各画素値に相当するビット列の総和が第1の奇偶値となるように、該ビット列の最下位ビット値を操作する一方、前記読み込まれた特定情報を構成するビット値が第2の論理値を示す場合には、前記読み込まれた各画素値に相当するビット列の総和が第2の奇偶値となるように、該ビット列の最下位ビット値を操作する手段と、を具備すること、を特徴とする装置にある。

【0038】ここで、『特定情報』とは、当該画像に関連する変倍情報や色補正情報等の他に、当該画像との関

係有無に拘わらず、任意の情報を含ませる意味である。

【0039】また、第1の論理と第2の論理とは、“1”（若しくは“0”）と“0”（若しくは“1”）のことを意味している。

【0040】さらに、第1の奇偶値と第2の奇偶値とは、偶数（若しくは奇数）と奇数（若しくは偶数）のことを意味している。

【0041】そして、この請求項8に記載の発明によれば、任意の情報を画像データに暗号コードの形式で埋め込むことができ、加えて、先に説明したように、この暗号コードは容易に見破ることのできない反面、単に奇偶性を満足するように画素値の最下位ビット値を操作するだけであるからその作成は比較的容易であり、しかも、このような付加情報の埋め込みによっても、画像情報全体の容量を別段増加させることもない。

【0042】この出願の請求項9に記載の発明は、特定情報を構成するビット列が隠し込まれた画像データから該特定情報を取り出す装置であって、前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列を順次に読み込む手段と、前記読み込まれた画素値に相当するビット列の総和が第1の奇偶値と第2の奇偶値のいずれであるかを判定する手段と、前記判定されたビット列の総和が第1の奇偶値である場合には、当該ビット列に隠し込まれた情報ビット値を第1の論理値と決定する一方、前記判定されたビット列の総和が第2の奇偶値である場合には、当該ビット列に隠し込まれた情報ビット値を第2の論理値と決定する手段と、を具備すること、を特徴とする装置にある。

【0043】そして、この請求項9に記載の発明によれば、画像データに暗号コードの形式で隠し込まれた任意の情報を的確に取り出すことができ、しかもその解読方法も単に画素値の奇偶性を判定するだけであるから、別途複雑な演算処理等を要しない。

【0044】この出願の請求項10に記載の発明は、特定情報を構成するビット列を画像データに隠し込んで伝達するシステムであって、任意の画像データに特定情報を構成するビット列を埋め込むための装置であって、前記特定情報を構成するビット列の中から各ビット値を順次に読み込むと共に、該読み込まれたビット値が第1の論理値と第2の論理値のいずれであるかを判定する手段と、前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列を順次に読み込む手段と、前記読み込まれた特定情報を構成するビット値が第1の論理値を示す場合には、前記読み込まれた各画素値に相当するビット列の総和が第1の奇偶値となるように、該ビット列の最下位ビット値を操作する一方、前記読み込まれた特定情報を構成するビット値が第2の論理値を示す場合には、前記読み込まれた各画素値に相当するビット列の総和が第2の奇偶値となるように、該ビット列の最下位ビット値を操作する手段と、を具備する装置と、特定情報を構成するビッ

ト列が隠し込まれた画像データから該特定情報を取り出す装置であって、前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列を順次に読み込む手段と、前記読み込まれた画素値に相当するビット列の総和が第1の奇偶値と第2の奇偶値のいずれであるかを判定する手段と、前記判定されたビット列の総和が第1の奇偶値である場合には、当該ビット列に隠し込まれた情報ビット値を第1の論理値と決定する一方、前記判定されたビット列の総和が第2の奇偶値である場合には、当該ビット列に隠し込まれた情報ビット値を第2の論理値と決定する手段と、を具備する装置と、を含むことを特徴とするシステムにある。

【0045】そして、この請求項10に記載のシステムによれば、守秘性を維持しつつ任意の情報を画像データに隠し込んで効率よく伝達できる記録再生システムや送受信システムを構成することができる。

【0046】この出願の請求項11に記載の発明は、画像を取り込んで画像データを生成する画像入力装置と、画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置と、前記画像入力装置並びに画像形成装置の間であってそれらをドライブするコンピュータとを備えた画像処理システムであって、前記画像入力装置若しくは前記コンピュータには、前記画像入力装置にて生成された画像データに、当該画像データに関する原画サイズ情報をグラフィックマークの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段が設けられており、かつ前記画像形成装置若しくは前記コンピュータには、前記画像データにグラフィックマークの形式で隠し込まれた原画サイズ情報を取り出す付加情報取り出し手段と、該取り出された原画サイズ情報を用いて画像認識処理を行うことにより、前記画像形成装置における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段とが設けられており、前記付加情報埋め込み手段は、原画を取り込んで画像データを生成するに際して、その時の変倍率を取得する手段と、ピッチが一定であると言うグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークを、前記取得された変倍率に合わせて変倍する手段と、前記変倍されたグラフィックマークを前記生成された画像データに原画サイズ情報として挿入する手段と、を具備し、かつ前記付加情報取り出し手段は、前記画像データを構成するビットマップデータを、ピッチが一定であると言うグラフィック特徴量を少なくともも根拠として探索することにより、原画サイズ情報が隠し込まれたグラフィックマークを切り出す手段と、前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチを測定する手段と、前記測定されたピッチに基づいて変倍率を算出しこれを原画サイズ情報として取得する手段と、を具備する、ことを特徴とする画像処理システムにある。

【0047】ここで、『グラフィックマーク』とは、画像データに基づいて形成される画像上に図形的に表われ

るマークのことを意味しており、画像データに対応するデジタルコード列上にデジタルコードとして表われるマークとの相違を明らかにする意味で使用された語である。

【0048】また、『原画サイズ情報』とは、原画サイズの復元に必要な情報のことであり、例えば原画サイズと現在の画像サイズとの変倍率等により表すことができるであろう。

【0049】また、『ピッチが一定であると言うグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマーク』とは、例えば半径が一定間隔で増加する一定サイズの同心円図形や一定の間隔で並行する並行波形線等のように、一定のピッチを有する一定サイズの図形を意味している。ここで重要なことは、このような図形は任意の変倍が施された図形中からも、図形そのもののおおまかな特徴とピッチが一定であるという関係とを頼りとして容易に認識することができ、しかも、そのピッチを測定することにより逆に変倍率を推定できる点である。すなわち、画像中から一定形状の図形を画像認識技術を利用して探し出すためには、通常、精密なテンプレートマッチングの手法が用いられるのであるが、このテンプレートマッチングにあつては、その前処理として照合基準となる図形と照合対象となる図形とを同一サイズに整える必要があり、そのため任意の変倍が施された図形に適用することは困難である。これに対して、ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を有する一定サイズの図形の場合には、大まかな図形的特徴と当該図形中にピッチ一定の部分が含まれていることを判定するだけで、その存在を容易に認識することができ、任意の変倍が施された図形にも適用が可能となるのである。

【0050】そして、この請求項11に記載の発明によれば、例えばカラーイメージスキャナ等の画像入力装置にてどのような変倍操作が行われていようと、画像データそれ自体にグラフィックマークの形式で隠し込まれた原画サイズ情報に基づいて原画サイズを再現することにより、画像認識技術を利用した偽造防止対象画像であるか否かの判定を的確に行い、画像形成装置における画像形成可否を適切に判断することができる。殊に、この発明に使用されるグラフィックマークは、画像入力段階にて行われる変倍率を記憶するのみならず、その後にパソコンの画像編集ソフトにて行われる変倍率をも記憶することとなるため、このようなグラフィックマークに基づいて画像サイズの修正を行えば、その後の画像照合認識処理における信頼性を著しく向上させ、偽造防止対象画像であるか否かの判定精度を高めることができる。

【0051】この出願の請求項12に記載の発明は、画像を取り込んで画像データを生成する画像データ生成手段と、前記生成された画像データに、当該画像データに関する原画サイズ情報をグラフィックマークの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段と、を備え、前記付加情報

埋め込み手段は、原面を取り込んで画像データを生成するに際して、その時の変倍率を取得する手段と、ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークを、前記取得された変倍率に合わせて変倍する手段と、前記変倍されたグラフィックマークを前記生成された画像データに原面サイズ情報として挿入する手段と、を具備する、ことを特徴とする画像入力装置にある。

【0052】そして、この請求項12に記載の発明によれば、カラーイメージスキャナ等の画像入力装置において変倍調整操作が行われた場合には、その変倍の調整程度を生成された画像データそのものに原面サイズ情報としてグラフィックマークの形式で埋め込み、原面の特徴再現の便に供することができる。先に説明したように、このグラフィックマークは、その後のパソコンの画像編集ソフト等にて行われる変倍の際にも同時に変倍されて原面サイズ情報を保持し続けることに加え、その認識も一定ピッチ部分の存在有無から容易に行うことができるため、このようなグラフィックマークに基づいて画像サイズの修正を行えば、その後の画像照合認識処理における信頼性を著しく向上させ、偽造防止対象画像であるか否かの判定精度を高精度に行うことができる。

【0053】この出願の請求項13に記載の発明は、入力された画像データにグラフィックマークの形式で隠し込まれた原面サイズ情報を取り出す付加情報取り出し手段と、該取り出された原面サイズ情報を用いて画像認識処理を行うことにより、画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段を備え、前記付加情報取り出し手段は、前記画像データを構成するビットマップデータを、ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を少なくとも根拠として探索することにより、原面サイズ情報が隠し込まれたグラフィックマークを切り出す手段と、前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチを測定する手段と、前記測定されたピッチに基づいて変倍率を算出しこれを原面サイズ情報として取得する手段と、を具備する、ことを特徴とする画像形成装置にある。

【0054】そして、この請求項13に記載の発明によれば、画像入力装置における入力条件調整操作やパソコンの画像編集ソフトにおける編集操作等により、最終的に得られた画像データに変倍操作が加えられている場合であっても、その変倍前の原面サイズ情報がグラフィックマークの形式で当該画像データに隠し込まれているので、これを取り出して原面特徴再現に供することにより、画像認識技術を利用した偽造防止対象画像であるか否かの判定を的確に行い、画像形成装置における画像形成可否を適切に判断することができる。

【0055】この出願の請求項14に記載の発明は、画像を取り込んで画像データを生成する画像データ入力装置をドライブする画像入力装置ドライブ手段と、前記画

像入力装置にて生成された画像データに、当該画像データに関する原面サイズ情報をグラフィックマークの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段とを備え、前記付加情報埋め込み手段は、原面を取り込んで画像データを生成するに際して、その時の変倍率を取得する手段と、ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークを、前記取得された変倍率に合わせて変倍する手段と、前記変倍されたグラフィックマークを前記生成された画像データに挿入する手段と、を具備する、ことを特徴とするコンピュータにある。

【0056】この請求項14に記載の発明では、前述の付加情報埋め込み手段をパソコン等のコンピュータの側に内蔵させている。ここで、『画像入力装置ドライブ手段』とは、画像入力装置を構成するイメージスキャナや電子カメラ等をパソコン等に接続するためのインタフェースソフト等を意味しており、具体的には、いわゆるスキャナドライバ等がこれに相当すると考えられる。

【0057】この出願の請求項15に記載の発明は、画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置をドライブするための画像形成装置ドライブ手段と、前記画像データにグラフィックマークの形式で隠し込まれた原面サイズ情報を取り出す付加情報取り出し手段と、該取り出された原面サイズ情報を用いて画像認識処理を行うことにより、前記画像形成装置における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段とが設けられており、前記付加情報取り出し手段は、前記画像データを構成するビットマップデータを、ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を少なくとも根拠として探索することにより、原面サイズ情報が隠し込まれたグラフィックマークを切り出す手段と、前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチを測定する手段と、前記測定されたピッチに基づいて変倍率を算出しこれを原面サイズ情報として取得する手段と、を具備する、ことを特徴とするコンピュータにある。

【0058】この請求項15に記載の発明では、前述の付加情報取り出し手段をパソコン等のコンピュータの側に内蔵させている。ここで、『画像形成装置ドライブ手段』とは、画像形成装置を構成する各種のプリンタ等をパソコン等に接続するためのインタフェースソフト等を意味しており、具体的には、いわゆるプリンタドライバ等がこれに相当すると考えられる。

【0059】この出願の請求項16に記載の発明は、画像を取り込んで画像データを生成する画像入力装置と、画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置と、前記画像入力装置並びに画像形成装置の間にあってそれらをドライブするコンピュータとを備えた画像処理システムであって、前記画像入力装置若しくは前記コンピュータには、前記画像入力装置にて生成された画像データに、当該画像データに関する原面サイズ情報並びに

10

20

30

40

50

原画色彩情報をグラフィックマークの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段が設けられており、かつ前記画像形成装置若しくは前記コンピュータには、前記画像データにグラフィックマークの形式で隠し込まれた原画サイズ情報並びに原画色彩情報を取り出す付加情報取り出し手段と、該取り出された原画サイズ情報並びに原画色彩情報を用いて画像認識処理を行うことにより、前記画像形成装置における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段とが設けられており、前記付加情報埋め込み手段は、原画を取り込んで画像データを生成するに際して、その時の変倍率並びに色変換パラメータを取得する手段と、ピッチが一定であってかつピッチ毎に色が異なるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークを、前記取得された変倍率並びに色変換パラメータに合わせて変倍並びに色補正する手段と、前記変倍並びに色補正されたグラフィックマークを前記生成された画像データに原画サイズ情報並びに原画色彩情報として挿入する手段と、を具備し、かつ前記付加情報取り出し手段は、前記画像データを構成するビットマップデータを、ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を少なくとも根拠として探索することにより、原画サイズ情報並びに原画色彩情報が隠し込まれたグラフィックマークを切り出す手段と、前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチを測定する手段と、前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチ間の色レベル差を測定する手段と、前記測定されたピッチに基づいて変倍率を算出しこれを原画サイズ情報として取得する手段と、前記測定された色レベル差に基づいて色変換パラメータを算出しこれを原画色彩情報として取得する手段と、を具備する、ことを特徴とする画像処理システムにある。

【0060】ここで、『原画色彩情報』とは、原画色彩の復元に必要な情報のことであり、例えば原画色彩と現在の画像色彩との色変換パラメータ等により表すことができるであろう。

【0061】そして、この請求項16に記載の発明によれば、例えばカラーイメージスキャナ等の画像入力装置にてどのような変倍や色補正操作が行われているようにも、画像データそれ自体にグラフィックマークの形式で隠し込まれた原画サイズ情報並びに原画色彩情報に基づいて原画サイズ並びに原画色彩を再現することにより、画像認識技術を利用した偽造防止対象画像であるか否かの判定を的確に行い、画像形成装置における画像形成可否を適切に判断することができる。殊に、この発明に使用されるグラフィックマークは、画像入力段階にて行われる変倍率並びに色変換率を記憶するのみならず、その後にパソコンの画像編集ソフトにて行われる変倍率並びに色変換率をも記憶することとなるため、このようなグラフィックマークに基づいて画像サイズの修正を行え

ば、その後の画像照合認識処理における信頼性を著しく向上させ、偽造防止対象画像であるか否かの判定精度を高めることができる。

【0062】この出願の請求項17に記載の発明は、画像を取り込んで画像データを生成する画像データ生成手段と、前記生成された画像データに、当該画像データに関する原画サイズ情報並びに原画色彩情報をグラフィックマークの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段と、を備え、前記付加情報埋め込み手段は、原画を取り込んで画像データを生成するに際して、その時の変倍率並びに色変換パラメータを取得する手段と、ピッチが一定であってかつピッチ毎に色が異なるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークを、前記取得された変倍率並びに色変換パラメータに合わせて変倍並びに色補正する手段と、前記変倍並びに色補正されたグラフィックマークを前記生成された画像データに原画サイズ情報挿入する手段と、を具備する、ことを特徴とする画像入力装置にある。

【0063】そして、この請求項17に記載の発明によれば、カラーイメージスキャナ等の画像入力装置において変倍や色補正調整操作が行われた場合には、その変倍や色補正の調整程度を生成された画像データそのものに原画サイズ情報としてグラフィックマークの形式で埋め込み、原画の特徴再現の便に供することができる。先に説明したように、このグラフィックマークは、その後のパソコンの画像編集ソフト等にて行われる変倍や色補正の際にも同時に変倍や色補正されて原画サイズ情報並びに原画色彩情報を保持し続けることに加え、その認識も一定ピッチ部分の存在有無から容易に行うことができるため、このようなグラフィックマークに基づいて画像サイズ並びに原画色彩の修正を行えば、その後の画像照合認識処理における信頼性を著しく向上させ、偽造防止対象画像であるか否かの判定精度を高精度に行うことができる。

【0064】この出願の請求項18に記載の発明は、入力された画像データにグラフィックマークの形式で隠し込まれた原画サイズ情報並びに原画色彩情報を取り出す付加情報取り出し手段と、該取り出された原画サイズ情報並びに原画色彩情報を用いて画像認識処理を行うことにより、画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段を備え、前記付加情報取り出し手段は、前記画像データを構成するビットマップデータを、ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を少なくとも根拠として探索することにより、原画サイズ情報並びに原画色彩情報が隠し込まれたグラフィックマークを切り出す手段と、前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチを測定する手段と、前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチ間の色レベル差を測定する手段と、前記測定されたピッチに基づいて変倍率を算出しこれを原画



サイズ情報として取得する手段と、前記測定された色レベル差に基づいて色変換パラメータを算出しこれを原画色彩情報として取得する手段と、を具備する、ことを特徴とする画像形成装置にある。

【0065】そして、この請求項18に記載の発明によれば、画像入力装置における入力条件調整操作やパソコンの画像編集ソフトにおける編集操作等により、最終的に得られた画像データに変倍並びに色補正操作が加えられている場合であっても、その変倍並びに色補正前の原画サイズ並びに原画色彩情報がグラフィックマークの形式で当該画像データに隠し込まれているので、これを取り出して原画特徴再現に供することにより、画像認識技術を利用した偽造防止対象画像であるか否かの判定を的確に行い、画像形成装置における画像形成可否を適切に判断することができる。

【0066】この出願の請求項19に記載の発明は、画像を取り込んで画像データを生成する画像データ入力装置をドライブする画像入力装置ドライブ手段と、前記画像入力装置にて生成された画像データに、当該画像データに関する原画サイズ情報並びに原画色彩情報をグラフィックマークの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段とを備え、前記付加情報埋め込み手段は、原画を取り込んで画像データを生成するに際して、その時の変倍率並びに色変換パラメータを取得する手段と、ピッチが一定であってかつピッチ毎に色が異なるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークを、前記取得された変倍率並びに色変換パラメータに合わせて変倍並びに色補正する手段と、前記変倍並びに色補正されたグラフィックマークを前記生成された画像データに挿入する手段と、を具備する、ことを特徴とするコンピュータにある。

【0067】この請求項19に記載の発明では、前述の付加情報埋め込み手段をパソコン等のコンピュータの側に内蔵させている。ここで、『画像入力装置ドライブ手段』とは、画像入力装置を構成するイメージスキャナや電子カメラ等をパソコン等に接続するためのインタフェースソフト等を意味しており、具体的には、いわゆるスキャナドライバ等がこれに相当すると考えられる。

【0068】この出願の請求項20に記載の発明は、画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置をドライブするための画像形成装置ドライブ手段と、前記画像データにグラフィックマークの形式で隠し込まれた原画サイズ情報並びに原画色彩情報を取り出す付加情報取り出し手段と、該取り出された原画サイズ情報並びに原画色彩情報を用いて画像認識処理を行うことにより、前記画像形成装置における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段とを備え、前記付加情報取り出し手段は、前記画像データを構成するビットマップデータを、ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を少なくとも根拠として探索することにより、原画サイズ情報並

びに原画色彩情報が隠し込まれたグラフィックマークを切り出す手段と、前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチを測定する手段と、前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチ間の色レベル差を測定する手段と、前記測定されたピッチに基づいて変倍率を算出しこれを原画サイズ情報として取得する手段と、前記測定された色レベル差に基づいて色変換パラメータを算出しこれを原画色彩情報として取得する手段と、を具備する、ことを特徴とするコンピュータにある。

【0069】この請求項20に記載の発明では、前述の付加情報取り出し手段をパソコン等のコンピュータの側に内蔵させている。ここで、『画像形成装置ドライブ手段』とは、画像形成装置を構成する各種のプリンタ等をパソコン等に接続するためのインタフェースソフト等を意味しており、具体的には、いわゆるプリンタドライバ等がこれに相当すると考えられる。

【0070】この出願の請求項21に記載の発明は、前記請求項12～請求項15、請求項17～請求項20のいずれかに記載の装置の各機能を実現するためのコンピュータプログラムを記録させた記録媒体にある。

【0071】この出願の請求項22に記載の発明は、ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークが付加情報として刷り込まれていることを特徴とする印刷物にある。

【0072】そして、この請求項22に記載の発明によれば、カラーสキャナや電子カメラ等の画像入力装置により変倍されて画像データに変換されたり、更には、その後にパソコンで画像編集ソフトを用いて変倍されたとしても、そのような変倍に際しては、グラフィックマークそれ自体も変倍されるため、何ら特別な変倍情報記憶処理を画像入力装置に付加せずとも、最終画像データから原画サイズを復元することができる。

【0073】この出願の請求項23に記載の発明は、ピッチが一定であってかつピッチ毎に色が異なるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークが刷り込まれていることを特徴とする印刷物にある。

【0074】そして、この請求項23に記載の発明によれば、カラースキャナや電子カメラ等の画像入力装置により変倍や色補正されて画像データに変換されたり、更には、その後にパソコンで画像編集ソフトを用いて変倍や色補正されたとしても、そのような変倍や色補正に際しては、グラフィックマークそれ自体も変倍や色補正されるため、何ら特別な変倍並びに色補正情報記憶処理を画像入力装置に付加せずとも、最終画像データから原画サイズ並びに原画色彩を復元することができる。

【0075】この出願の請求項24に記載の発明は、前記グラフィックマークは、同心円等の同心図形若しくは波形等の繰り返し図形であることを特徴とする請求項1

10

20

30

40

50

1～請求項23のいずれかに記載の装置若しくはシステムにある。

【0076】そして、この請求項24に記載の発明によれば、一定ピッチ情報を明瞭に含んでいることから、グラフィックマークの検出を極めて簡単な処理で実現することができる。

【0077】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好ましい実施の形態につき、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0078】先に説明したように、イメージスキャナとパソコンとプリンタとの任意の組み合わせが許されるパソコンシステムにあっては、イメージスキャナにおける画像データ生成の条件（例えば、変倍率、色補正率等）やパソコンの画像編集ソフトにおける画像データ加工の程度（変倍率、色補正率等）は、そのような過程を経て得られた画像を最終的にプリント出力する段階では必ずしも知ることができないと言う問題があり、かかる問題点は、それらの変倍率や色補正率等の画像改変情報を画像データそれ自体に付加情報として埋め込むことで解決できると考えられる。すなわち、最終画像データにそのような付加情報が埋め込まれていれば、逆にそのような付加情報を利用して画像データを修正して原画の特徴を正確に再現することにより、画像認識処理による偽造防止対象画像であるか否かの判定精度をより確かなものとする事ができる筈である。

【0079】かかる着想に基づき、本発明では、画像データそのものに付加情報を埋め込むと言う手法により上記の問題点を解決している。さらに、具体的に言えば、画像データに付加情報を埋め込むについては、2つの方式が考えられる。すなわち、それら2つの方式とは、画像データに関する付加情報を暗号コードの形式で当該画像データに埋め込むようにした第1の方式と、画像データに関する付加情報をグラフィックマークの形式で当該画像データに埋め込むようにした第2の方式のことである。

【0080】そこで、まず最初に、図1～図12を参照しつつ第1の方式に属する幾つかの発明を説明し、次に、図16～図27を参照しつつ第2の方式に属する幾つかの発明を説明することとする。

【0081】画像データに関する付加情報を暗号コードの形式で当該画像データに埋め込むようにした第1の方式に属する画像処理システムの全体構成が図1に概略的に示されている。

【0082】同図に示されるように、この画像処理システムは、画像を取り込んで画像データを生成する画像入力装置101と、画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置102と、前記画像入力装置並びに画像形成装置の間においてそれらをドライブするコンピュータ103とを備えている。

【0083】ここで、画像入力装置101とは、画像を

取り込んでデジタル形式の画像データに変換する装置を広く意味するものであり、具体的には、カラーイメージスキャナやデジタルカメラ等がこれに相当するであろう。また、102画像形成装置とは、画像データに基づいて画像を形成する装置を広く意味するものであり、具体的には、各種印刷方式のカラープリンタ等がこれに相当するであろう。さらに、コンピュータ103とは、前記の画像入力装置101や画像形成装置102をドライブする機能を有するコンピュータを広く意味するものであり、具体的には、パソコンやワークステーション等がこれに相当するであろう。

【0084】以上の基本的な構成に加えて、画像入力装置102若しくはコンピュータ103には、画像入力装置101にて生成された画像データに、当該画像データに関する付加情報を暗号コードの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段（図示せず）が設けられている。同様にして、画像形成装置102若しくはコンピュータ101には、画像データに暗号コードの形式で隠し込まれた付加情報を取り出す付加情報取り出し手段（図示せず）と、該取り出された付加情報に基づいて画像形成装置102における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段（図示せず）とが設けられている。

【0085】ここで、『画像データに関する付加情報』とは、例えば、イメージスキャナ使用時における変倍情報や色補正情報等の他に、当該画像に関連して付加されるべき種々の情報を広く意味するものである。

【0086】また、『付加情報を埋め込む』とあるのは、付加情報を暗号化して見破れないようにすることを意味している。

【0087】さらに、『画像形成装置における画像形成可否を判断する』とあるのは、画像形成装置を構成するカラープリンタ等において、当該画像データに基づく正常なプリント出力を行っても良いか否かを判断することを意味する。この判断は、通常、画像データから取り出された付加情報（変倍情報や色補正情報等）に基づいて当該画像のサイズ並びに色彩を修正することで原画の特徴を再現し、この再現された原画の特徴を偽造防止対象画像の特徴と照合することにより行われる。

【0088】次に、『付加情報埋め込み手段』、『付加情報取り出し手段』、並びに、『画像形成可否判断手段』の具体例を、幾つかの実施の形式を参照しながら詳細に説明する。

【0089】第1の方式の画像処理システムの実施の一形式（『付加情報取り出し手段』、並びに、『画像形成可否判断手段』を画像形成装置102側に内蔵した例）の全体構成が図2の機能ブロック図に概略的に示されている。尚、図1のシステムと同一構成要素については同符号を付して説明は省略する。

【0090】同図に示されるように、画像入力装置（例えば、カラーのイメージスキャナ等）101には、変倍



・色補正等処理部 101a と付加情報挿入処理部 101b とが含まれている。ここで、変倍・色補正等処理部 101a は、例えば紙幣等の対象物 100 の画像入力に際してオペレータから変倍指令、及び／又は、色補正指令が与えられた場合、それらの指令にตอบสนองして変倍処理、及び／又は、色補正処理された画像データを公知の手法により生成するものである。一方、付加情報挿入処理部 101b は、本発明の付加情報埋め込み手段に相当するものであり、上述の変倍処理、及び／又は、色補正処理にて使用された変倍率、及び／又は、色補正パラメータ等を当該画像データに関する付加情報として、当該生成された画像データ中に暗号コードの形式で挿入する（埋め込む）ものである。なお、この暗号コードの埋め込み処理については、のちに詳細に説明する。

【0091】コンピュータ（例えば、パソコン等）103 には、画像入力装置（例えば、カラーのイメージスキャナ等）101 をドライブするためのドライバプログラム 103a と、ドライバプログラム 103a を介して画像入力装置 101 から送られてくる画像データに対して変倍や色補正等の任意の画像編集処理が可能な画像編集用のアプリケーション・ソフト 103b と、後述する画像形成装置（例えば、プリンタ等）102 をドライブするためのドライバプログラム 103c とが設けられている。すなわち、このコンピュータ 103 では、ドライバプログラム 103a を介して画像入力装置 101 から受け取った画像データに対して、任意の変倍処理や色補正処理をアプリケーション・ソフト 103b により施したのち、これをドライバ・プログラム 103c を介して画像形成装置 102 へと送り出すことが可能になされている。加えて、ドライバ・プログラム 103c には、アプリケーション・ソフト 103b にて変倍や色補正等の任意の画像編集が行われた場合に、その画像編集内容に応じて画像データに埋め込まれた付加情報の内容を修正する機能が具備されている。この修正機能により、先に画像入力装置 101 にて画像データ中に埋め込まれた付加情報は修正され、その内容は常に当初の対象物（すなわち、原画）100 に対する編集程度（例えば、変倍や色補正の程度等）を示すこととなる。

【0092】画像形成装置（例えば、プリンタ等）102 には、変倍・色補正等処理部 102a と、情報抽出処理部 102b と、画像認識処理部 102c と、画像形成処理部 102d とが含まれている。ここで、変倍・色補正等処理部 102a は、オペレータから変倍指令、及び／又は、色補正指令が与えられた場合（第 1 の場合）、並びに、使用インクの発色特性等に整合させるために画像形成装置自体から色補正指令が与えられた場合（第 2 の場合）に、それらの指令にตอบสนองして変倍処理、及び／又は、色補正処理された画像データを公知の手法により生成するものである。加えて、この変倍・色補正等処理部 102a には、変倍や色補正等の任意の画像編集が行

われた場合に、その画像編集内容に応じて画像データに埋め込まれた付加情報の内容を修正する機能が具備されている。この修正機能により、先に画像入力装置 101 にて画像データ中に埋め込まれかつコンピュータ 103 にて修正された付加情報はさらに修正され、その内容は常に当初の対象物（すなわち、原画）100 に対する編集程度（例えば、変倍や色補正の程度等）を示すこととなる。

【0093】情報抽出処理部 102b は、本発明の付加情報取り出し手段に相当するものであり、先に画像入力装置 101 にて画像データ中に埋め込まれかつコンピュータ 103 並びに画像形成装置 102 にて修正された暗号コード形式の付加情報を、送られてきた画像データの中から抽出する（取り出す）ものである。なお、この付加情報抽出の際に行われる暗号コードの解読処理については、のちに詳細に説明する。この情報抽出処理部 102b にて行われる処理の結果、画像形成装置 102 では、プリンタ 103 から送られてきた当該画像データに関してそれまでに加えられてきた加工来歴（例えば、イメージスキャナ、パソコンの画像編集ソフト、プリンタ等における変倍や色補正の程度等）を全て知ることができるのである。

【0094】画像認識処理部 102c は、本発明の画像形成可否判断手段に相当するものであり、上述の経過を経て取得された加工来歴（例えば、変倍や色補正の程度等）を示す付加情報（例えば、変倍率や色補正パラメータ等）を利用して倍率や色彩の修正を行うことにより、対象物 100 に対応する画像（原画）の特徴を再現すると共に、この再現された原画像の特徴と予め記憶されたプリント出力禁止画像の特徴（例えば、紙幣や有価証券等のプリント出力禁止画像に固有な画像的特徴）とを画像認識処理にて照合することにより、当該画像がプリント出力禁止画像に該当せず、正常な画像形成が可能なものであるか、或いはプリント出力画像に該当して、正常な画像形成が不能であるかを判定するものである。

【0095】画像形成処理部 102d は、パソコンから受信したのち、変倍・色補正等処理部 102a にて必要に応じて変倍や色補正が行われた画像データに基づいて画像形成処理を行い、これにより画像出力（例えば、所定用紙上に画像がプリントされたもの）104 を得るのである。この画像形成処理部 102d における正常な画像形成処理は、先に説明した画像認識処理部 102c にて正常な画像形成が可能であると判断された場合に限り実行され、正常な画像形成が不能であると判断された場合には、正常なプリント出力が行われることを禁止するための処理が実行される。

【0096】先に説明したように、正常なプリント出力が行われることを禁止する態様としては種々のものが考えられる。例えば、①プリント出力が全く行われないようにする場合、②プリント出力は行われるものの、色彩

やサイズを変更してしまう場合、③プリント出力は行われるものの、その図形を何らかの色彩で塗りつぶしてしまう場合、④プリント出力は行われるものの、何らかの記号や図形を重ねてしまう場合、等が挙げられるであろう。

【0097】第1の方式の画像処理システムの他の実施の一形態（『付加情報取り出し手段』、並びに、『画像形成可否判断手段』をコンピュータ103側に内蔵した例）の全体構成が図3の機能ブロック図に概略的に示されている。尚、図1並びに図2のシステムと同一構成要素については同符号を付して説明は省略する。

【0098】この実施の形態の特徴は、本発明の付加情報取り出し手段を構成する情報抽出処理部103d並びに本発明の画像形成可否判断手段を構成する画像認識処理部103eがコンピュータ103の側に設けられている点にある。すなわち、情報抽出処理部103dは、先に画像入力装置101にて画像データ中に埋め込まれかつコンピュータ103にて修正された暗号コード形式の付加情報を、ドライバ・プログラム103cを介して画像データの中から抽出する（取り出す）ものである。先に説明したように、この情報抽出処理部102bにて行われる処理の結果、コンピュータ103では、当該画像に関してそれまでに加えられてきた加工来歴（例えば、イメージスキャナ、パソコンの画像編集ソフト、プリンタ等における変倍や色補正の程度等）を全て知ることができるのである。

【0099】画像認識処理部103eは、上述の経過を経て取得された加工来歴（例えば、変倍や色補正の程度等）を示す付加情報（例えば、変倍率や色補正パラメータ等）を利用して倍率や色彩の修正を行うことにより、対象物100に対応する画像（原画）の特徴を再現すると共に、この再現された原画像の特徴と予め記憶されたプリント出力禁止画像の特徴（例えば、紙幣や有価証券等のプリント出力禁止画像に固有な画像的特徴）とを画像認識処理にて照合することにより、当該画像がプリント出力禁止画像に該当せず、正常な画像形成が可能なものであるか、或いはプリント出力画像に該当して、正常な画像形成が不能であるかを判定するものである。

【0100】こうして得られた画像形成可否の判断結果は、ドライバ・プログラム103cを介して画像形成装置102へと通知される。画像形成装置102内の画像形成処理部102では、ドライバ・プログラム103cから通知される画像形成可否判断結果に基づいて、正常な画像形成処理を実行するか、或いは正常な画像形成処理を実行せずに、先に説明したように、所定の偽造防止対象処理を実行するかを決定する。

【0101】以上要するに、図2並びに図3の実施の一形態の説明から明らかなように、第1の方式に属するコンピュータシステムにおいては、画像を取り込んで画像データを生成する画像入力装置101と、画像データに

基づいて画像を形成出力する画像形成装置102と、前記画像入力装置101並びに画像形成装置102の間にあってそれらをドライブするコンピュータ103とを備えている。また、画像入力装置101若しくはコンピュータ103には、画像入力装置101にて生成された画像データに、当該画像データに関する付加情報を暗号コードの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段が設けられており、かつ画像形成装置102若しくはコンピュータ103には、前記画像データに暗号コードの形式で隠し込まれた付加情報を取り出す付加情報取り出し手段と、該取り出された付加情報に基づいて前記画像形成装置における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段とが設けられているのである。なお、付加情報挿入処理部101bについては、画像入力装置101に内蔵させるのではなく、コンピュータ103のドライバ・プログラム103aに内蔵させても良いであろう。

【0102】次に、図2並びに図3の実施の形態において、付加情報として画像データに埋め込まれる暗号コードについて説明する。この暗号コードは、付加情報を構成する各ビット値（図6に示される『情報データ』）を、画像データを構成する各画素値に相当するビット列（図6に示される『第N番目～第N+7番目の画素』）の総和の奇偶性（図6に示される『全ビット列の和（偶数“E”又は奇数“O”）』）により表現したものであり、該奇偶性は前記各画素値に相当するビット列の最下位ビット値を操作することで決定されている。ここで、『ビット列の総和の奇偶性』とは、nビットのビット列が存在する場合において、そのビット列に含まれる“1”若しくは“0”の個数が奇数（“O”）若しくは偶数（“E”）のいずれであるかと言った数学的性質を意味している。また、『画素値』とは、各画素の輝度（通常、RGB別に規定される）をnビット（例えば8ビット）の数値で表したものであり、その最下位ビット値とは画面上の輝度変化の最小単位に対応する。従って、この最下位ビット値を操作したとしても、画面上に与える視覚的な影響は殆ど見られない。しかも、最下位ビットを除くその他のビットは全て画素値として使用可能なため、付加情報の埋め込みにより情報量が別段増加することもない。

【0103】次に、付加情報を構成する暗号コードの画像データへの埋め込み処理、並びに、取り出し処理の詳細を図4～図12を参照しつつ詳細に説明する。

【0104】先ず始めに、付加情報を構成する暗号コードを画像データに埋め込むための処理について説明する。この処理の詳細が図4のフローチャートに示されている。なお、先に説明したように、この埋め込み処理は、画像入力装置101の付加情報挿入処理部101b、コンピュータ103のドライバ・プログラム103a並びに103c、画像形成装置102の変倍・色補正等処理部102a等において実行されるものである。

【0105】この暗号コードの埋め込み処理は、要するに、付加情報を構成するビット列の中から各ビット値を順次に読み込むと共に、該読み込まれたビット値が第1の論理値と第2の論理値のいずれであるかを判定するステップと、前記画像データを構成する各画素値に相当するビット列を順次に読み込むステップと、前記読み込まれた特定情報を構成するビット値が第1の論理値を示す場合には、前記読み込まれた各画素値に相当するビット列の総和が第1の奇偶値となるように、該ビット列の最下位ビット値を操作する一方、前記読み込まれた付加情報

を構成するビット値が第2の論理値を示す場合には、前記読み込まれた各画素値に相当するビット列の総和が第2の奇偶値となるように、該ビット列の最下位ビット値を操作するステップと、を含んでいる。ここで、第1の論理と第2の論理とは、“1”（若しくは“0”）と“0”（若しくは“1”）のことを意味している。また、第1の奇偶値と第2の奇偶値とは、偶数（若しくは奇数）と奇数（若しくは偶数）のことを意味している。

【0106】すなわち、図4のフローチャートにおいて処理が開始されると、付加情報を構成するビット列が1バイト単位で読み出され（ステップ401）、続いて、この読み出された1バイトのデータは1ビットづつ（1ビット×8）に分割される（ステップ402）。これにより、付加情報を構成するビット列の中から各ビット値が順次に読み出されることとなる。

【0107】次いで、読み出される各ビット値が第1の論理値（この例では“1”）か第2の論理値（この例では“0”）かの判定が行われる（ステップ403）。ここで、読み出されたビット値が第1の論理値（この例では“1”）であると判定された場合には（ステップ403“1”）、第1の奇偶値制御処理（ステップ404～ステップ407）が実行されるのに対して、第2の論理値（この例では“0”）であると判定された場合には（ステップ403“0”）、第2の奇偶値制御処理（ステップ408～ステップ411）が実行される。

【0108】ここで、第1の奇偶値制御処理（ステップ404～ステップ407）は、要するに、読み込まれた各画素値に相当するビット列の総和が第1の奇偶値（この例では“奇数”）に制御されるように、該ビット列の最下位ビット値を操作するものである。すなわち、ステップ404では、画像データの中から1画素分の画素データが入力され、続くステップ405では、その画素データのビット列の総和が求められる。その後、このビット列の総和が奇数か偶数かが判定され（ステップ406）、奇数と判定される場合にはビット列の最下位ビット値には何の操作も行われないのに対して（ステップ406奇数）、偶数と判定される場合には当該画素データの最下位ビット値を操作することにより、ビット列の総和は偶数から奇数へと変更される（ステップ407）。

【0109】また、第2の奇偶値制御処理（ステップ4

08～ステップ411）は、要するに、読み込まれた各画素値に相当するビット列の総和が第2の奇偶値（この例では“偶数”）に制御されるように、該ビット列の最下位ビット値を操作するものである。すなわち、ステップ408では、画像データの中から1画素分の画素データが入力され、続くステップ409では、その画素データのビット列の総和が求められる。その後、このビット列の総和が奇数か偶数かが判定され（ステップ410）、偶数と判定される場合にはビット列の最下位ビット値には何の操作も行われないのに対して（ステップ410偶数）、偶数と判定される場合には当該画素データの最下位ビット値を操作することにより、ビット列の総和は奇数から偶数へと変更されるのである（ステップ411）。

【0110】以上の第1若しくは第2の奇偶値制御処理が付加情報を構成する8ビットの各々について繰り返される（ステップ412NO）。以後、奇偶値制御処理が8ビット分完了する毎に（ステップ412YES、ステップ413NO）、付加情報を構成する次の8ビット分のデータが次々と読み出され（ステップ401、ステップ402）、それに含まれる各ビット値について奇偶値制御処理が同様にして繰り返される（ステップ403～ステップ407、ステップ403～ステップ411）。そして、付加情報を構成する全てのバイトについて処理が完了するのを待って（ステップ413YES）、暗号コード埋め込み処理は終了する。

【0111】次に、このようにして画像データ中に付加情報が暗号コードの形式で埋めこれてゆく経過を、図7～図12を参照しつつ詳細に説明する。図7は付加情報を埋め込む前の画像データの一例をビットマップ展開して示す図、図8は隠し込まれるべき付加情報の一例を、アルファベット標記、16進標記、バイナリ標記でそれぞれ示す図、図9は図7に示される画像データに、図8に示される付加情報を隠し込んだ状態の画像データをビットマップ展開して示す図、図10は隠し込まれる付加情報の具体的な一例を示す図、図11付加情報を埋め込む前の画像の一例を示す図、さらに、図12は付加情報を隠し込んだのちの画像の一例を示す図である。

【0112】すなわち、図7に示される画像データに対して、図8に示される特定情報（アルファベット標記の『ORANGE』）を埋め込んだ結果が、図9に示される画像データとなるのである。今仮に、第1行第1列（図中最上行かつ最左列）に位置する1個の画素を例にとり、その画素値が（5A）から（5B）に変更される過程を図7～図9を参照して説明する。

【0113】埋め込まれるべき特定情報（アルファベット標記の『ORANGE』）の最初のアルファベット『O』は、16進標記では（4F）と表され、またバイナリ標記では（01001111）と表される（図8参照）。従って、埋め込まれるべき最初の論理値は8ビッ

トデータ(01001111)の最下位桁値である  
“1”となる。

【0114】一方、画像データの最初の画素である第1行第1列の画素値は16進表記では(5A)であり(図7参照)、そのバイナリ表記は(01011010)となる。従って、画素値を構成するビット列(01011010)の総和(“1”の個数)は『4』で、その奇偶性は“偶数”となる。

【0115】ここで、図4のフローチャートを参照すれば明かなように、埋め込まれるべき論理値が“1”であって(ステップ403“1”)、対象となる画素値のビット列総和の奇偶性が“偶数”であり(ステップ406偶数)、かつ画素データの最下位ビット値が“0”の場合には、当該最下位ビット値は“0”から“1”に変更操作される(ステップ407)。その結果、画像データの第1行第1列の画素値である(01011010)は、その最下位ビット値が“0”から“1”に変更されることにより(01011011)に変更される。バイナリ表記による変更後の画素値(01011011)は、16進表記では(5B)と表される。このことから、図7に示される第1行第1列の画素値(5A)は、図9に示される第1行第1列の画素値(5B)に変更されるのである。

【0116】図10に示される特定情報を例にとり、それが埋め込まれる前と埋め込まれた後とでの画像変化の態様が図11(埋め込み前の画像例)と図12(埋め込み後の画像例)とに示されている。それらの図の比較から明かなように、肉眼で観察する限り、埋め込み前と埋め込み後とで、画像の差異を認識することはできない。これは、画素値を構成する8ビットデータの最下位ビット値は、画像上の輝度にしてそのダイナミックレンジの1/2.56に過ぎないからである。

【0117】次に、付加情報を構成する暗号コードを画像データから取り出すための処理について説明する。この付加情報取り出し手段並びに画像形成可否判断手段を含む画像形成装置102の構成が図5のブロック図に示されている。なお、ここに示されている付加情報取り出し手段それ自体は、画像形成装置102のみならず、コンピュータ103においても適用が可能であることは言うまでもない。

【0118】同図において、この実施の形態における付加情報取り出し手段(図2に示される情報抽出処理部102bと等価である)には、加算器102b1と、判定部102b2と、ラッチ部102b3とが含まれている。これらはハードウェア的に実現することができる。

【0119】加算器102b1は、コンピュータ103から順次に送られてくる画素データのビット列総和(例えば、画素データを構成するビット列に含まれる“1”の個数)を演算するものであり、この演算により求められたビット列総和は次の判定部102b2へと送られ

る。

【0120】判定部102b2は、加算器102b1から送られてくるビット列総和の奇偶性を判定するものであり、こうして判定された奇偶性は次のラッチ部102b3へと送られる。

【0121】ラッチ部102b3は、例えば1ビットシリアル入力並びに8ビットパラレル出力が可能な1ビット構成かつ8シフトステージのシフトレジスタ等で構成され、判定部102b2から送られてくる奇偶性データ(例えば、奇数を“1”かつ偶数を“0”とする)を逐次読み込んでラッチしては次のステージへとシフトするように構成されている。そして、このシフトレジスタにラッチされた8ビットデータは変倍程度や色補正程度を示す付加情報として、識別部102b4へと送られることとなる。

【0122】また、この実施形態における画像形成可否判断手段(図2に示される画像認識処理部102cと等価である)には、識別部102c1と画像形成制御部102c2とが含まれている。これらについても、ハードウェア的に実現することができる。

【0123】識別部102c1は、ラッチ部102b3から送られてくる付加情報に基づいて原画の特徴を再現した上で画像認識処理を行うことにより、当該画像が偽造防止対象画像であるか否かの識別を行い、その識別結果を画像形成制御部102c2へと送出する。

【0124】画像形成制御部102c2は、識別部102c1から送られてくる偽造防止対象画像であるか否かの判定結果に基づいて画像形成部102dを制御することにより、偽造防止対象画像がそのまま正常にプリント出力される事態を未然に防止する。

【0125】以上説明したように、この出願の第1の方式に属する発明によれば、画像入力装置にてどのような変倍や色補正が行われていようとも、画像データそれ自体に暗号コードの形式で隠し込まれた付加情報に基づいて原画の特徴を再現することにより、画像認識技術を利用した偽造防止対象画像であるか否かの判定を的確に行い、画像形成装置における画像形成可否を適切に判断することができる。しかも、この発明によれば、暗号コードを構成するビット列の隠し場所は、画像データのヘッダ部や画素値の特定ビットに限定されないため、単に画像データの一定箇所から一連のビット列を機械的に抽出する手法では暗号を見破ることは困難であり、加えて奇偶性制御のために操作されるのは単に画素値を構成するビット列の最下位ビットのみであるから、他のビットについてはそのまま情報ビットとして使用可能であり、そのため、付加情報の埋め込みにより画像情報全体の容量が別段増加することもない。

【0126】なお、以上の説明に含まれる画素値の奇偶性を最下位ビット値の操作で制御するようにした暗号コードの埋め込み方式それ自体は、画像データに関する付

10

20

30

40

50

加情報に留まらず、任意の特定情報を画像データに埋め込む用途（例えば、データ伝送システムや）に広く応用が可能であることは言うまでもない。

【0127】次に、画像データに関する付加情報をグラフィックマークの形式で当該画像データに埋め込むようにした第2の方式に属する幾つかの発明を、図16～図27を参照しつつ説明することとする。

【0128】画像データに関する付加情報をグラフィックマークの形式で当該画像データに埋め込むようにした第2の方式に属する画像処理システムの全体構成が図16に概略的に示されている。

【0129】同図に示されるように、この画像処理システムは、画像を取り込んで画像データを生成する画像入力装置201と、画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置202と、前記画像入力装置並びに画像形成装置の間にあってそれらをドライブするコンピュータ203とを備えている。

【0130】ここで、画像入力装置201とは、画像を取り込んでデジタル形式の画像データに変換する装置を広く意味するものであり、具体的には、カラーイメージスキャナやデジタルカメラ等がこれに相当するであろう。また、画像形成装置202とは、画像データに基づいて画像を形成する装置を広く意味するものであり、具体的には、各種印刷方式のカラープリンタ等がこれに相当するであろう。さらに、コンピュータ203とは、前記の画像入力装置201や画像形成装置202をドライブする機能を有するコンピュータを広く意味するものであり、具体的には、パソコンやワークステーション等がこれに相当するであろう。

【0131】以上の基本的な構成に加えて、画像入力装置202若しくはコンピュータ203には、画像入力装置202にて生成された画像データに、当該画像データに関する原画サイズ情報並びに原画色彩情報をグラフィックマークの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段（図示せず）が設けられている。同様にして、画像形成装置202若しくはコンピュータ203には、前記画像データにグラフィックマークの形式で隠し込まれた原画サイズ情報並びに原画色彩情報を取り出す付加情報取り出し手段（図示せず）と、該取り出された原画サイズ情報並びに原画色彩情報を用いて画像認識処理を行うことにより、前記画像形成装置における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段（図示せず）とが設けられている。

【0132】ここで、『原画サイズ情報』とは、原画サイズの復元に必要な情報のことであり、例えば原画サイズと現在の画像サイズとの変倍率等により表すことができるであろう。

【0133】また、『原画色彩情報』とは、原画色彩の復元に必要な情報のことであり、例えば原画色彩と現在の画像色彩との色変換パラメータ等により表すことがで

きるであろう。

【0134】また、『グラフィックマーク』とは、画像データに基づいて形成される画像上に図形的に表われるマークのことを意味しており、画像データに対応するデジタルコード列上にデジタルコードとして表われるマークとの相違を明らかにする意味で使用された語である。

【0135】さらに、『画像形成装置における画像形成可否を判断する』とあるのは、画像形成装置を構成するカラープリンタ等において、当該画像データに基づく正常なプリント出力を行っても良いか否かを判断することの意味する。この判断は、通常、画像データから取り出された付加情報（原画サイズ情報や原画色彩情報等）に基づいて当該画像のサイズ並びに色彩を修正することで原画の特徴を再現し、この再現された原画の特徴を偽造防止対象画像の特徴と照合することにより行われる。

【0136】次に、上述した『付加情報埋め込み手段』、『付加情報取り出し手段』、並びに、『画像形成可否判断手段』の具体例を、幾つかの実施の形態を参照しながら詳細に説明する。

【0137】第2の方式の画像処理システムの実施の一形態（『付加情報取り出し手段』、並びに、『画像形成可否判断手段』を画像形成装置202側に内蔵した例）の全体構成が図17の機能ブロック図に概略的に示されている。尚、図16のシステムと同一構成要素については同符号を付して説明は省略する。

【0138】同図に示されるように、画像入力装置（例えば、カラーのイメージスキャナ等）201には、変倍・色補正等処理部201aと情報図形挿入処理部201bとが含まれている。ここで、変倍・色補正等処理部201aは、例えば紙幣等の対象物200の画像入力に際してオペレータから変倍指令、及び／又は、色補正指令が与えられた場合、それらの指令に応答して変倍処理、及び／又は、色補正処理された画像データを公知の手法により生成するものである。一方、情報図形挿入処理部201bは、本発明の付加情報埋め込み手段に相当するものであり、上述の変倍処理、及び／又は、色補正処理にて使用された変倍率、及び／又は、色変換パラメータ等を当該画像データに関する付加情報（原画サイズ情報並びに原画色彩情報）として、当該生成された画像データ中にグラフィックマークの形式で挿入する（埋め込む）ものである。なお、このグラフィックマークの埋め込み処理については、のちに詳細に説明する。

【0139】コンピュータ（例えば、パソコン等）203には、画像入力装置（例えば、カラーのイメージスキャナ等）201をドライブするためのドライバプログラム203aと、ドライバプログラム203aを介して画像入力装置201から送られてくる画像データに対して変倍や色補正等の任意の画像編集処理が可能な画像編集用のアプリケーション・ソフト203bと、後述する画像形成装置（例えば、プリンタ等）202をドライブす

るためのドライバプログラム 203c とが設けられている。

【0140】すなわち、このコンピュータ 203 では、ドライバプログラム 203a を介して画像入力装置 201 から受け取った画像データに対して、任意の変倍処理や色補正処理を画像編集用のアプリケーション・ソフト 203b により施したのち、これをドライバ・プログラム 203c を介して画像形成装置 202 へと送り出すことが可能になされている。後に詳細に説明するように、アプリケーション・ソフト 203b を利用した画像編集

処理、すなわちサイズ変更処理や色彩変更処理が行われると、画像データに埋め込まれたグラフィックマークもこれらの編集処理と同時にサイズ変更並びに色彩変更される。その結果、画像データに埋め込まれたグラフィックマークは、常に、当初の対象物（すなわち、原画）200 に対する編集程度（例えば、変倍や色補正の程度等）を示すこととなる。

【0141】画像形成装置（例えば、プリンタ等）202 には、変倍・色補正等処理部 202a と、情報抽出処理部 202b と、画像認識処理部 202c と、画像形成

処理部 202d とが含まれている。ここで、変倍・色補正等処理部 202a は、オペレータから変倍指令、及び／又は、色補正指令が与えられた場合（第 1 の場合）、並びに、使用インクの発色特性等に整合させるために画像形成装置自体から色補正指令が与えられた場合（第 2 の場合）に、それらの指令に応答して変倍処理、及び／又は、色補正処理された画像データを公知の手法により生成するものである。そして、サイズ変更処理や色補正処理等が行われると、画像データに埋め込まれたグラフィックマークもこれらの編集処理と同時にサイズ変更並びに色彩変更される。その結果、画像データに埋め込まれたグラフィックマークは、常に、当初の対象物（すなわち、原画）200 に対する編集程度（例えば、変倍や色補正の程度等）を示すこととなる。

【0142】情報抽出処理部 202b は、本発明の付加情報取り出し手段に相当するものであり、先に画像入力装置 201 にて画像データ中に埋め込まれかつコンピュータ 203 並びに画像形成装置 202 にて修正されたグラフィックマーク形式の付加情報（原画サイズ情報並びに原画色彩情報）を、送られてきた画像データの中から抽出する（取り出す）ものである。なお、この付加情報抽出の際に行われるグラフィックマークの抽出処理については、のちに詳細に説明する。この情報抽出処理部 202b にて行われる処理の結果、画像形成装置 202 では、プリンタ 203 から送られてきた当該画像に関してそれまでに加えられてきた加工来歴（例えば、イメージスキャナ、パソコンの画像編集ソフト、プリンタ等における変倍や色補正の程度等）を全て知ることができる。

【0143】画像認識処理部 202c は、本発明の画像

形成可否判断手段に相当するものであり、上述の経過を経て取得された加工来歴（例えば、変倍や色補正の程度等）を示す付加情報（例えば、変倍率や色補正パラメータ等）を利用して倍率や色彩の修正を行うことにより、対象物 200 に対応する画像（原画）の特徴を再現すると共に、この再現された原画像の特徴と予め記憶されたプリント出力禁止画像の特徴（例えば、紙幣や有価証券等のプリント出力禁止画像に固有な画像的特徴）とを画像認識処理にて照合することにより、当該画像がプリント出力禁止画像に該当せず、正常な画像形成が可能なのか、或いはプリント出力画像に該当して、正常な画像形成が不能であるかを判定するものである。

【0144】画像形成処理部 202d は、パソコンから受信したのち、変倍・色補正等処理部 202a にて必要に応じて変倍や色補正が行われた画像データに基づいて画像形成処理を行い、これにより画像出力（例えば、所定用紙上に画像がプリントされたもの）204 を得るのである。この画像形成処理部 202d における正常な画像形成処理（指定されたサイズ並びに色彩による画像形成）は、先に説明した画像認識処理部 202c にて正常な画像形成が可能であると判断された場合に限り実行され、正常な画像形成が不能であると判断された場合には、正常なプリント出力が行われることを禁止するための処理が実行される。

【0145】先に説明したように、正常なプリント出力が行われることを禁止する態様としては種々のものが考えられる。例えば、①プリント出力が全く行われないようにする場合、②プリント出力は行われるものの、色彩やサイズを変更してしまう場合、③プリント出力は行われるものの、その図形を何らかの色彩で塗りつぶしてしまう場合、④プリント出力は行われるものの、何らかの記号や図形を重ねてしまう場合、等が挙げられるであろう。

【0146】第 2 の方式の画像処理システムの他の実施の一形態（『付加情報取り出し手段』、並びに、『画像形成可否判断手段』をコンピュータ 203 側に内蔵した例）の全体構成が図 18 の機能ブロック図に概略的に示されている。尚、図 16 並びに図 17 のシステムと同一構成要素については同符号を付して説明は省略する。

【0147】この実施の形態の特徴は、本発明の付加情報取り出し手段を構成する情報抽出処理部 203d 並びに本発明の画像形成可否判断手段を構成する画像認識処理部 203e がコンピュータ 203 の側に設けられている点にある。すなわち、情報抽出処理部 203d は、先に画像入力装置 201 にて画像データ中に埋め込まれかつコンピュータ 203 にて修正されたグラフィックマーク形式の原画サイズ情報並びに原画色彩情報を、ドライバ・プログラム 203c を介して画像データの中から抽出する（取り出す）ものである。先に説明したように、この情報抽出処理部 202b にて行われる処理の結果、



コンピュータ 203 では、当該画像に関してそれまでに加えられてきた加工来歴（例えば、イメージスキャナ、パソコンの画像編集ソフト、プリンタ等における変倍や色補正の程度等）を全て知ることができるのである。

【0148】画像認識処理部 203 e は、上述の経過を経て取得された加工来歴（例えば、変倍や色補正の程度等）を示す付加情報（例えば、変倍率や色補正パラメータ等）を利用して倍率や色彩の修正を行うことにより、対象物 200 に対応する画像（原画）の特徴を再現すると共に、この再現された原画像の特徴と予め記憶されたプリント出力禁止画像の特徴（例えば、紙幣や有価証券等のプリント出力禁止画像に固有な画像的特徴）とを画像認識処理にて照合することにより、当該画像がプリント出力禁止画像に該当せず、正常な画像形成が可能なものであるか、或いはプリント出力画像に該当して、正常な画像形成が不能であるかを判定するものである。

【0149】こうして得られた画像形成可否の判断結果は、ドライバ・プログラム 203 c を介して画像形成装置 202 へと送られる。画像形成装置 202 内の画像形成処理部 202 では、ドライバ・プログラム 203 c から送られてくる画像形成可否判断結果に基づいて、正常な画像形成処理を実行するか、或いは正常な画像形成処理を実行せずに、先に説明したように、所定の偽造防止対象処理を実行するかを決定する。

【0150】以上要するに、図 17 並びに図 18 の実施の一形態の説明から明らかなように、第 2 の方式に属するコンピュータシステムにおいては、画像を取り込んで画像データを生成する画像入力装置 201 と、画像データに基づいて画像を形成出力する画像形成装置 202 と、前記画像入力装置 201 並びに画像形成装置 202 の間にあってそれらをドライブするコンピュータ 203 とを備えている。また、画像入力装置 201 若しくはコンピュータ 203 には、画像入力装置 201 にて生成された画像データに、当該画像データに関する原画サイズ情報並びに原画色彩情報情報をグラフィックマークの形式で埋め込む付加情報埋め込み手段が設けられており、かつ画像形成装置 202 若しくはコンピュータ 203 には、前記画像データにグラフィックマークの形式で隠し込まれた付加情報を取り出す付加情報取り出し手段と、該取り出された付加情報に基づいて前記画像形成装置における画像形成可否を判断する画像形成可否判断手段とが設けられているのである。なお、付加情報挿入処理部 201 b については、画像入力装置 201 に内蔵させるのではなく、コンピュータ 203 のドライバ・プログラム 203 a に内蔵させても良いであろう。

【0151】次に、図 17 並びに図 18 の実施の形態において、付加情報（原画サイズ情報並びに原画色彩情報）として画像データに埋め込まれるグラフィックマークについて説明する。このグラフィックマークは一定のサイズであって、かつピッチが一定でピッチ毎に色が異

なると言うグラフィック特徴量を有する。

【0152】ここで、『ピッチが一定であると言うグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマーク』とは、例えば半径が一定間隔で増加する一定サイズの同心図形（図 22、図 23、図 24 参照）や一定の間隔で並行する並行線（図 25、図 26 参照）等のように、一定のピッチを有する一定サイズの比較的簡易な図形を意味している。ここで重要なことは、このような図形は任意の変倍が施された図形中から、ピッチが一定であるという関係を頼りとして外周探索処理等により容易に認識することができ、しかも、そのピッチを測定することにより逆に変倍率を推定できる点である。すなわち、画像中から一定形状の図形を画像認識技術を利用して探し出すためには、通常、精密なテンプレートマッチングの手法が用いられるのであるが、このテンプレートマッチングにあつては、その前処理として照合基準となる図形と照合対象となる図形とを同一サイズに整える必要があり、そのため任意の変倍が施された図形に適用することは困難である。これに対して、ピッチが一定であるというグラフィック特徴量を有する一定サイズの図形の場合には、その図形に特有な大まかな図形的特徴と当該図形中にピッチ一定の部分が含まれていることを判定するだけで、その存在を容易に認識することができるため、任意の変倍が施された図形にも適用が可能となるのである。

【0153】また、『ピッチ毎に色が異なる』とあるのは、あらかじめピッチ間で色彩に一定の偏差を定めておき、隣接ピッチ間或いはピッチ相互間での偏差或いはその比等を求めて当初の値と比較することにより、当該画像データに加えられた色彩的な加工来歴をいつでも確認できるようにするためである。

【0154】次に、付加情報を構成するグラフィックマークの画像データへの埋め込み処理、並びに、取り出し処理の詳細を図 19～図 21 を参照しつつ詳細に説明する。

【0155】先ず始めに、原画サイズ情報並びに原画色彩情報を構成するグラフィックマークを画像データに埋め込むための処理について説明する。この処理の詳細が図 19 のフローチャートに示されている。なお、先に説明したように、この埋め込み処理は、画像入力装置 201 の情報図形挿入処理部 201 b やコンピュータ 203 のドライバ・プログラム 203 a において実行されるものである。

【0156】このグラフィックマークの埋め込み処理は、要するに、原画を取り込んで画像データを生成するに際して、その時の変倍率並びに色変換パラメータを取得するステップと、ピッチが一定であつてかつピッチ毎に色が異なるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークを、前記取得された変倍率並びに色変換パラメータに合わせて変倍並びに色補正する

ステップと、前記変倍並びに色補正されたグラフィックマークを前記生成された画像データに原画サイズ情報並びに原画色彩情報として挿入するステップとを有している。

【0157】すなわち、図19のフローチャートにおいて処理が開始されると、当該画像入力装置201にて入力された画像データが高精度のカラー画像であるか否か、すなわち紙幣や有価証券等の偽造防止対象画像であることの可能性が判定される(ステップ1901)。ここで、高精度のカラー画像ではないと判定される場合には(ステップ1901NO)、グラフィックマークに相当する図形の埋め込みは行われずに処理は終了するのに対して、高精度のカラー画像であると判定される場合には(ステップ1901YES)、続いて、画像入力に際する変倍率(原画サイズ情報)が画像入力装置201それ自体から取得される(ステップ1902)。なお、画像入力に際して色補正処理も行われている場合には、それに伴う色補正パラメータ(原画色彩情報)についても、この変倍率と共に画像入力装置201から取得される。

【0158】次いで、入力された画像が、グラフィックマークに相当する図形を埋め込むことのできる大きさであるか否か、すなわち入力された画像中にグラフィックマークに相当する図形の全体がその一部でも欠けることなく収まるか否かが判定される(ステップ1903)。ここで、入力された画像が、グラフィックマークに相当する図形を埋め込むことのできる大きさではないと判定される場合には(ステップ1903NO)、グラフィックマークに相当する図形の埋め込みは行われずに処理は終了するのに対して、グラフィックマークに相当する図形を埋め込むことのできる大きさを有すると判定される場合には(ステップ1903YES)、ステップ1904へ進むこととなる。

【0159】次いで、ステップ1904では、入力された画像の濃度が十分であるか否か、すなわち紙幣や有価証券等の偽造防止対象画像であることの可能性が判定される(ステップ1904)。ここで、入力された画像の濃度が十分でないとして判定される場合には(ステップ1904NO)、グラフィックマークに相当する図形の埋め込みは行われずに処理は終了するのに対して、入力された画像の濃度が十分であると判定される場合には(ステップ1904YES)、グラフィックマークに相当する情報図形の埋め込み位置を決定した後(ステップ1905)、埋め込まれるべき情報図形の作成、並びに、先に取得された変倍率を使用して、情報図形の変倍処理が実行される(ステップ1906)。なお、なお、画像入力に際して色補正処理も行われている場合には、先に取得された色補正パラメータ(原画色彩情報)を使用して、情報図形に対する色補正処理も行われる。この変倍処理並びに色補正処理は、入力画像が受けた変倍並びに色補

正の程度に合わせて、情報図形についても同様な程度に変倍並びに色補正することを意味している。

【0160】グラフィックマークに相当する情報図形の一例が図22に示されている。同図に示される情報図形は、半径が一定間隔で増加する4個の円a1, a2, a3, a4を同心に重ねてなる同心円図形である。この同心円図形のピッチは、図23に示されるように、その中心を通る直線p1と各円a1, a2, a3, a4との各交点の間隔と定義されており、その結果、ピッチが一定であると言うグラフィック的な特徴を有している。また、4個の円a1, a2, a3, a4は異なる色彩を有しており、その結果、相隣接する円と円との間には、一定の若しくは固有の色レベル差が与えられている。このことから、この同心円図形は、一定のサイズを有しかつピッチが一定であってかつピッチ毎に色が異なると言うグラフィック特徴量を有することとなる。

【0161】グラフィックマークに相当する情報図形他の一例が図24に示されている。同図に示される情報図形は、半径乃至辺長が一定間隔で増加する3個の正方形b1, b2, b3を同心に重ねてなる同心正方形図形である。この同心正方形図形のピッチは、その中心を通る直線p2若しくは対角線p2'と各正方形b1, b2, b3との各交点の間隔と定義されており、その結果、ピッチが一定であると言うグラフィック的な特徴を有している。また、3個の正方形b1, b2, b3は異なる色彩を有しており、その結果、相隣接する正方形と正方形との間には、一定の若しくは固有の色レベル差が与えられている。このことから、この同心正方形図形は、一定のサイズを有しかつピッチが一定であってかつピッチ毎に色が異なると言うグラフィック特徴量を有することとなる。

【0162】グラフィックマークに相当する情報図形他の一例が図25に示されている。同図に示される情報図形は、同一長さの7本の直線線分c1~c7を互いに等間隔で平行に並べた平行繰り返し直線線分図形である。この平行繰り返し直線線分図形のピッチは、これらの線分c1~c7と直角に交叉する直線p3との各交点の間隔と定義されており、その結果、ピッチが一定であると言うグラフィック的な特徴を有している。また、7本の線分c1~c7は異なる色彩を有しており、その結果、相隣接する線分と線分との間には、一定の若しくは固有の色レベル差が与えられている。このことから、この平行繰り返し直線線分図形は、一定のサイズを有しかつピッチが一定であってかつピッチ毎に色が異なると言うグラフィック特徴量を有することとなる。

【0163】グラフィックマークに相当する情報図形他の一例が図26に示されている。同図に示される情報図形は、同一長さの6本の波形線分d1~d6を互いに等間隔で平行に並べた平行繰り返し波形線分図形である。この平行繰り返し波形線分図形のピッチは、これら



の線分 d 1 ~ d 6 と直角に交叉する直線 p 4 との各交点の間隔と定義されており、その結果、ピッチが一定であると言うグラフィック的な特徴を有している。また、6本の波形線分 d 1 ~ d 6 は異なる色彩を有しており、その結果、相隣接する波形線分と波形線分との間には、一定の若しくは固有の色レベル差が与えられている。このことから、この平行繰返し波形線分図形は、一定のサイズを有しかつピッチが一定であつてかつピッチ毎に色が異なると言うグラフィック特徴量を有することとなる。

【0164】図 19 のフローチャートに戻って、ステップ 1906 にて作成されたグラフィックマークである情報図形は、入力された画像データ中に 1 ラインづつ埋め込まれてゆくこととなる（ステップ 1907 ~ ステップ 1911）。この処理は、入力された画像データからその 1 ライン分のデータを取り込んで（ステップ 1907）、埋め込み領域の有無を確認し（ステップ 1908）、埋め込み領域が存在する場合に限って（ステップ 1908 YES）、情報図形の該当する部分のパターンを画像データに加算して埋め込んで（ステップ 1909）、これを出力する処理を（ステップ 1910）、画像データが終了するまで（ステップ 1911 NO）、繰り返すことにより実行される。

【0165】次に、原面サイズ情報並びに原面色彩情報を構成するグラフィックマークを画像データから取り出すための処理について説明する。この処理の詳細が図 20 並びに図 21 のフローチャートに示されている。なお、先に説明したように、この取り出し処理は、画像形成装置 202 の情報抽出処理部 202b やコンピュータ 203 のドライバ・プログラム 203c において実行されるものである。

【0166】このグラフィックマークの取り出し処理は、要するに、画像データを構成するビットマップデータを、ピッチが一定であると言うグラフィック特徴量を少なくとも根拠として探索することにより、原面サイズ情報並びに原面色彩情報が隠し込まれたグラフィックマークを切り出すステップと、前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチを測定するステップと、前記切り出されたグラフィックマークに含まれるグラフィック特徴量であるピッチ間の色レベル差を測定するステップと、前記測定されたピッチに基づいて変倍率を算出しこれを原面サイズ情報として取得するステップと、前記測定された色レベル差に基づいて色変換パラメータを算出しこれを原面色彩情報として取得するステップとを有している。

【0167】グラフィックマークの形式で画像データに埋め込まれた付加情報である原面サイズ情報（変倍率）を画像データから取り出すためのコンピュータ処理が、\*

$$\text{測定されたピッチ} / \text{挿入時のピッチ} = \text{変倍率} \quad \dots (数 1)$$

このようにして求められた変倍率は、続くステップ 20

\* 図 20 のフローチャートに概略的に示されている。

【0168】すなわち、図 20 のフローチャートにおいて処理が開始されると、まず、ステップ 2001 では、グラフィックマークに相当する情報図形が同心円図形の場合であれば、その外円の検出が行われる。ここで、『外円』とは、図 22 に示されるように、情報図形の輪郭を構成する最大半径の円 a 4 のことである。この外円検出処理は、図 22 に例えば時計回りの矢印に示されるように、いわゆる外周探索処理により容易に実現することができる。図 20 のステップ 2001 の右脇には、同心円図形で構成された情報図形（グラフィックマーク）G が 4 個含まれた画像の例（紙幣や有価証券等）が示されている。なお、先に説明したように、これらの情報図形 G は、画像入力装置 201 若しくはコンピュータ 203 において、画像データ中に埋め込まれたものである。

【0169】次いで、ステップ 2002 では、情報図形 G の一つを切り出す処理が実行される。図 20 のステップ 2002 の右脇には、切り出された情報図形 G が一例として示されている。

【0170】次いで、ステップ 2003 では、切り出された情報図形のピッチが測定される。ステップ 2003 の右脇に示されるように、このピッチ測定処理は、切り出された同心円図形の上にその中心を通る直線を設定すると共に、この直線と各円との交点を求め、隣接交点間の距離が一定であることを確認する第 1 の処理と、隣接交点間距離が一定であることが確認されたことを条件として、その隣接交点間距離をピッチとして取得する第 2 の処理とを含んでいる。切り出された図形が外円を有するものの、同心円図形ではない場合には、第 1 の処理において隣接交点間距離が一定であるとの確認は得られない。そのため、このような情報図形類似の図形は、第 1 の処理により、ピッチ測定の対象からは除外される。また、この第 1 の処理は、単に隣接交点間の距離が一定であるか否かを確認するだけで、それが特定の数値になるか否かを確認するものではないから、その画像が任意の変倍を施されていようとも、支障なく実行することができる。なお、この第 1 の処理は、ステップ 2002 の情報図形切り出し処理に含めることもできる。すなわち、検出された外円の内部にピッチ一定が確認される場合に限り、情報図形の切り出しを行うように構成すれば、無駄な切り出し処理を回避してその分だけ処理速度を向上させることができる。

【0171】次いで、ステップ 2004 では、測定されたピッチに基づいて変倍率の算出が行われる。この変倍率算出処理は、次式（数 1）に従って、測定されたピッチをあらかじめ記憶された挿入時のピッチで除することにより行われる。

【数 1】

この原画サイズ情報である変倍率を使用して画像サイズの修正が行われ、修正された原画の特徴をもって、偽造対象画像であるか否かの判断が行われることは、先に説明したとおりである。

【0172】なお、情報図形Gとして、同心正方形図形（図24参照）、平行繰返し直線線分図形（図25参照）、平行繰返し波形線分図形（図26参照）が使用された場合も、同様に説明される。

【0173】すなわち、同心正方形図形の場合には、図24に示されるように、切り出された同心正方形図形の上にその中心を通る直線p2若しくはp2'を設定すると共に、この直線p2若しくはp2'と各正方形b1、b2、b3との交点を求め、隣接交点間の距離が一定であることを確認する第1の処理と、隣接交点間距離が一定であることが確認されたことを条件として、その隣接交点間距離をピッチとして取得する第2の処理とを含んでいる。

【0174】また、平行繰返し直線線分図形の場合には、図25に示されるように、切り出された平行繰返し直線線分図形の上にこれと直交する直線p3を設定すると共に、この直線p3と各直線線分c1～c7との交点を求め、隣接交点間の距離が一定であることを確認する第1の処理と、隣接交点間距離が一定であることが確認されたことを条件として、その隣接交点間距離をピッチとして取得する第2の処理とを含んでいる。

【0175】さらに、平行繰返し波形線分図形の場合には、図26に示されるように、切り出された平行繰返し波形線分図形の上にこれと直交する直線p4を設定すると共に、この直線p4と各波形線分c1～c6との交点を求め、隣接交点間の距離が一定であることを確認する第1の処理と、隣接交点間距離が一定であることが確認されたことを条件として、その隣接交点間距離をピッチとして取得する第2の処理とを含んでいる。

【0176】次に、グラフィックマークの形式で画像データに埋め込まれた付加情報である原画サイズ情報（変倍率）並びに原画色彩情報（色変換パラメータ）を画像データから取り出すためのコンピュータ処理が図21のフローチャートに概略的に示されている。なお、同図において、ステップ2101～ステップ2104の処理は、図20にて既に説明したステップ2001～ステップ2004の処理と同一であるから説明は省略し、色変換パラメータの算出に関する処理のみを詳細に説明する。

【0177】変倍率の算出処理に続くステップ2105では、色レベルの測定処理が行われる。この色レベルの測定処理は、各円の平均色レベルを測定することにより行われる。なお、この処理のために、各円には異なる色が設定されていることは先に説明した通りである。

【0178】続く、ステップ2106では、色変換パラメータの算出処理が行われる。この色変換パラメータの

算出処理は、各円相互の色レベルの差を求めると共に、これを挿入時の色レベル差と比較することでサンプル点とし、これに基づいて色変換パラメータを推定することにより行われる。

【0179】このようにして求められた変倍率並びに色変換パラメータは、続くステップ2107において、原画サイズ情報並びに原画色彩情報として出力され、以後、この原画サイズ情報並びに原画色彩情報である変倍率並びに色変換パラメータを使用して画像サイズ並びに画像色彩の修正が行われ、修正された原画の特徴をもって、偽造対象画像であるか否かの判断が行われることは、先に説明したとおりである。

【0180】以上説明したように、この出願の第2の方式に属する発明によれば、例えばカラーイメージスキャナ等の画像入力装置にてどのような変倍や色補正操作が行われていようと、画像データそれ自体にグラフィックマークの形式で隠し込まれた原画サイズ情報並びに原画色彩情報に基づいて原画サイズ並びに原画色彩を再現することにより、画像認識技術を利用した偽造防止対象画像であるか否かの判定を的確に行い、画像形成装置における画像形成可否を適切に判断することができる。殊に、この発明に使用されるグラフィックマークは、画像入力段階にて行われる変倍率並びに色変換率を記憶するのみならず、その後にパソコンの画像編集ソフトにて行われる変倍率並びに色変換率をも記憶することとなるため、このようなグラフィックマークに基づいて画像サイズの修正を行えば、その後の画像照合認識処理における信頼性を著しく向上させ、偽造防止対象画像であるか否かの判定精度を高めることができる。

【0181】なお、上述のグラフィックマークは、画像データ中に挿入するのではなくて、偽造対象となる印刷物それ自体に刷り込んでも同様な効果を得ることができる。グラフィックマークが刷り込まれた印刷物並びにそれが適用される画像処理システムの全体構成が図27に示されている。

【0182】同図に示されるように、偽造対象画像に相当する印刷物（例えば、紙幣や有価証券等）300には、ピッチが一定であってかつピッチ毎に色が異なるというグラフィック特徴量を有する一定サイズのグラフィックマークに相当する情報図形Gが4個刷り込まれている。

【0183】一方、画像入力装置301、画像形成装置302、並びに、コンピュータ303は、図17若しくは図18に示されるものと同様な構成を有する。もともと、この図27に示されるシステムにおいては、画像入力装置301若しくはコンピュータ303に情報図形挿入処理部を設けることは不要である。すなわち、原画である印刷物そのものに情報図形Gが刷り込まれていることから、これをデジタル画像データに変換入力すれば、情報図形Gもそのまま画像データ中に存在することにな

るからである。

【0184】そして、このような印刷物を利用すれば、カラスキャナや電子カメラ等の画像入力装置により変倍や色補正されて画像データに変換されたり、更には、その後パソコンで画像編集ソフトを用いて変倍や色補正されたとしても、そのような変倍や色補正に際しては、グラフィックマークそれ自体も変倍や色補正されるため、何ら特別な変倍並びに色補正情報記憶処理を画像入力装置に付加せずとも、最終画像データから原画サイズ並びに原画色彩を復元することができる。

#### 【0185】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によれば、イメージスキャナや電子カメラ等の画像入力装置とプリンタ等の画像形成装置とを使用したパソコンシステムによる紙幣や有価証券等の偽造行為の防止に有効な画像処理システム、同システムに好適な装置、記録媒体、並びに、偽造耐性を向上させた印刷物を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】画像データに関する付加情報を暗号コードの形式で当該画像データに埋め込むようにした画像処理システムの全体構成を概略的に示すブロック図である。

【図2】図1に示される画像処理システムの実施の一形態の全体構成を示す機能ブロック図である。

【図3】図1に示される画像処理システムの他の実施の一形態の全体構成を示す機能ブロック図である。

【図4】付加情報を構成するビット列を暗号コードの形式で任意の画像データに埋め込むためのコンピュータ処理を概略的に示すフローチャートである。

【図5】暗号コードの形式で画像データに隠し込まれた付加情報を取り出すと共に、それに基づいて画像形成装置における画像形成可否を判断するためのハードウェア構成を概略的に示す機能ブロック図である。

【図6】画像データを構成する各画素値に相当するビット列と、そのビット列の総和の奇偶性と、付加情報を構成する各ビット値とを対応付けて示す図である。

【図7】付加情報を埋め込む前の画像データの一例をビットマップ展開して示す図である。

【図8】隠し込まれるべき付加情報の一例を、アルファベット標記、16進標記、バイナリ標記でそれぞれ示す図である。

【図9】図7に示される画像データに、図8に示される付加情報を隠し込んだ状態の画像データをビットマップ展開して示す図である。

【図10】隠し込まれる付加情報の具体的な一例を示す図である。

【図11】付加情報を埋め込む前の画像の一例を示す図である。

【図12】付加情報を隠し込んだのちの画像の一例を示す図である。

【図13】画像データにそれに関する付加情報をコードにより埋め込むために従来より行われている方法の一例を説明するためのメモリマップである。

【図14】画像データにそれに関する付加情報をコードにより埋め込むために従来より行われている方法の他の一例を説明するためのメモリマップである。

【図15】画像データにそれに関する付加情報をコードにより埋め込むために従来より行われている方法のさらに他の一例を説明するためのメモリマップである。

10 【図16】画像データに関する付加情報をグラフィックマークの形式で当該画像データに埋め込むようにした画像処理システムの全体構成を概略的に示すブロック図である。

【図17】図16に示される画像処理システムの実施の一形態の全体構成を示す機能ブロック図である。

【図18】図16に示される画像処理システムの他の実施の一形態の全体構成を示す機能ブロック図である。

20 【図19】付加情報を構成する原画サイズ情報（変倍率）をグラフィックマークの形式で任意の画像データに埋め込むためのコンピュータ処理を概略的に示すフローチャートである。

【図20】グラフィックマークの形式で画像データに埋め込まれた付加情報である原画サイズ情報（変倍率）を取り出すためのコンピュータ処理を概略的に示すフローチャートである。

30 【図21】グラフィックマークの形式で画像データに埋め込まれた付加情報である原画サイズ情報（変倍率）並びに原画色彩情報（色変換パラメータ）を取り出すためのコンピュータ処理を概略的に示すフローチャートである。

【図22】グラフィックマークの一例である同心円を示す図である。

【図23】グラフィックマークの一例である同心円に含まれるグラフィック特徴量（一定ピッチ）を説明する図である。

【図24】グラフィックマークの一例である同心正方形を示す図である。

【図25】グラフィックマークの一例である平行繰り返し直線線分を示す図である。

40 【図26】グラフィックマークの一例である平行繰り返し波形線分を示す図である。

【図27】グラフィックマークが刷り込まれた印刷物並びにそれが適用される画像処理システムの全体構成を示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

100	対象物（紙幣等）
101	画像入力装置
101a	変倍・色補正等処理部
101b	付加情報挿入処理部
102	画像形成装置

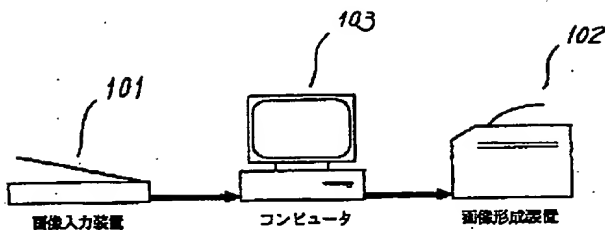
49

- 102a 変倍・色補正等処理部  
 102b 情報抽出処理部  
 102b1 加算器  
 102b2 判定部  
 102b3 ラッチ部  
 102c 画像認識処理部  
 103c1 識別部  
 103c2 画像形成制御部  
 102d 画像形成処理部  
 103 コンピュータ  
 103a ドライバ・プログラム  
 103b アプリケーション・ソフト  
 103c ドライバ・プログラム  
 103d 情報抽出処理部  
 103e 画像認識処理部  
 104 形成され画像出力（ハードコピー等）  
 200 対象物（紙幣等）  
 201 画像入力装置  
 201a 変倍・色補正等処理部  
 201b 付加情報挿入処理部  
 202 画像形成装置  
 202a 変倍・色補正等処理部  
 202b 情報抽出処理部  
 202b1 加算器  
 202b2 判定部

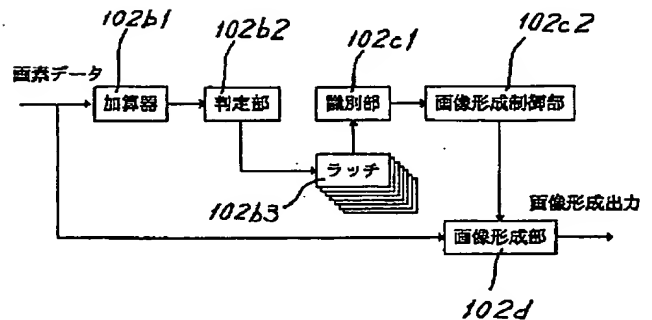
50

- 202b3 ラッチ部  
 202c 画像認識処理部  
 203c1 識別部  
 203c2 画像形成制御部  
 202d 画像形成処理部  
 203 コンピュータ  
 203a ドライバ・プログラム  
 203b アプリケーション・ソフト  
 203c ドライバ・プログラム  
 10 203d 情報抽出処理部  
 203e 画像認識処理部  
 204 形成され画像出力（ハードコピー等）  
 300 印刷物（紙幣、有価証券等）  
 301 画像入力装置  
 302 画像形成装置  
 303 コンピュータ  
 G グラフィックマークに相当する情報図形  
 a1～a4 同心円図形を構成する各円  
 b1～b3 同心正方形図形を構成する各正方形  
 20 c1～c7 平行繰り返し直線線分図形を構成する直  
 線線分  
 d1～d6 平行繰り返し波形線分図形を構成する波  
 形線分  
 p1～p4 交叉直線

【図1】



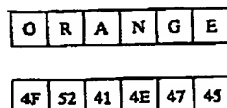
【図5】



【図7】

5A	75	D8	75	6C	ED	48	FC
51	2B	C3	01	D7	BC	2E	0C
DF	BE	8F	37	51	25	57	58
42	37	1B	46	61	48	E3	EA
40	2E	19	7A	8E	EF	91	D6
66	C5	66	D6	15	66	C5	15

【図8】

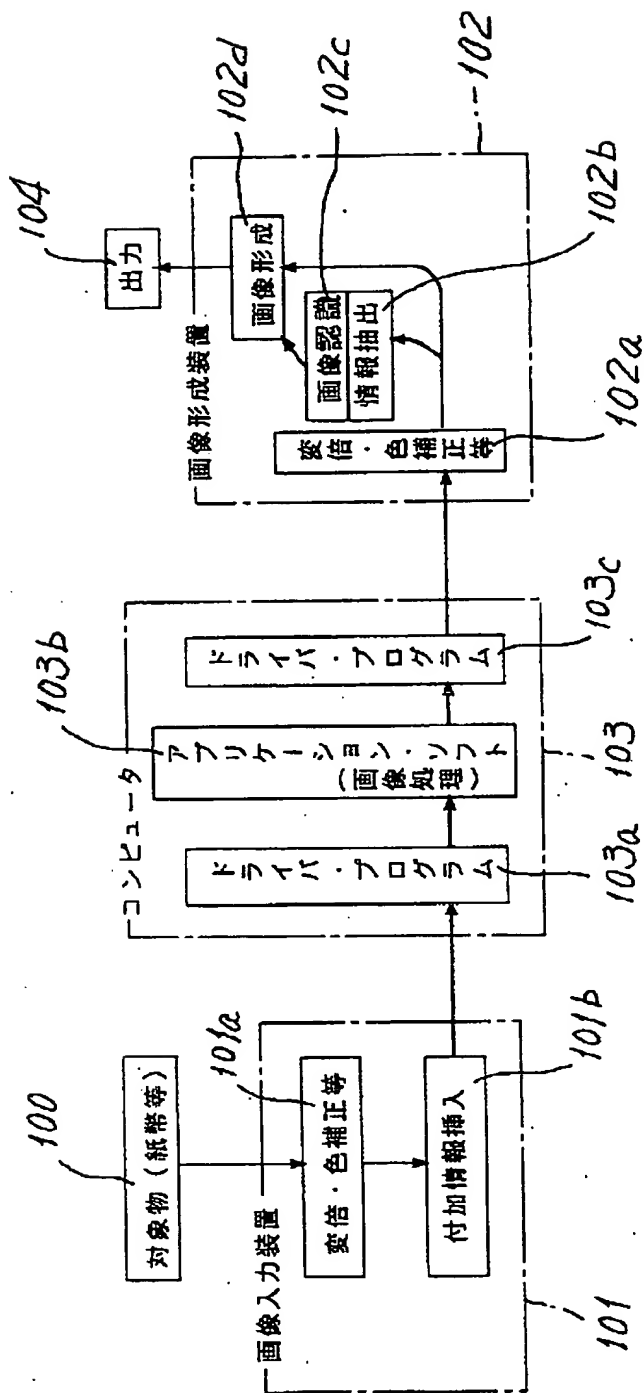


【図14】

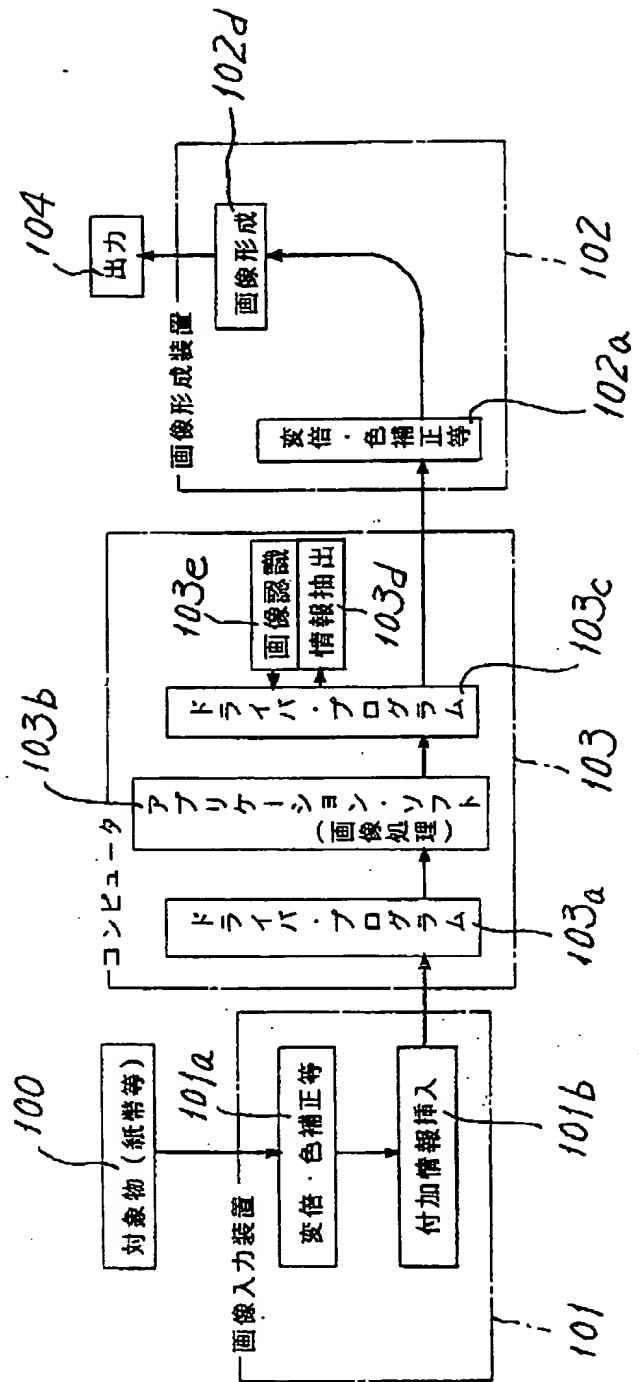
	最上位ビット	最下位ビット
第N番目の画素	4ビット画像情報	4ビット画像付加情報
第N+1番目の画素	4ビット画像情報	4ビット画像付加情報
第N+2番目の画素	4ビット画像情報	4ビット画像付加情報

01001111 01010010 01000001 01001110 01000111 01000101

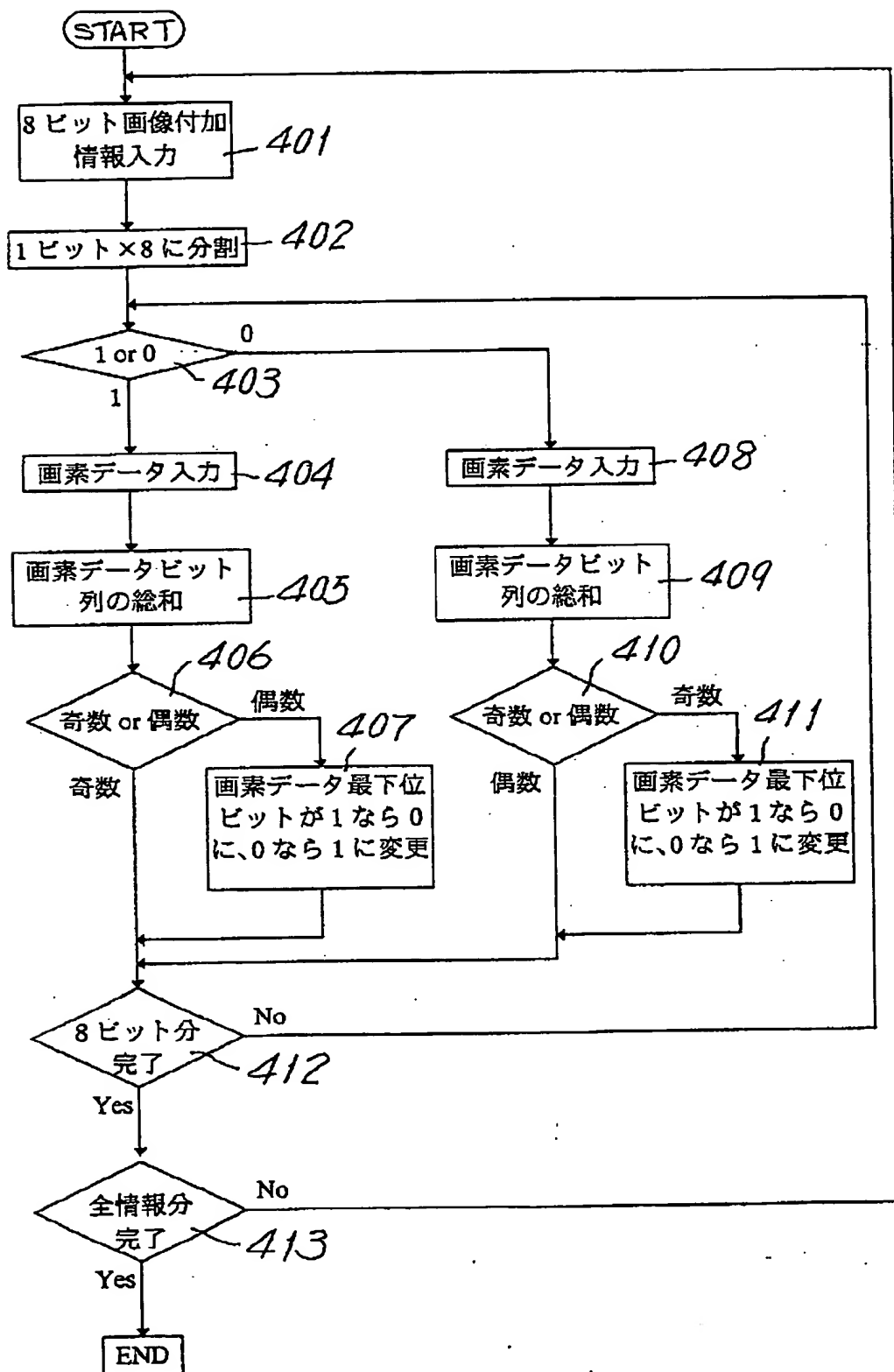
【図2】



【図3】



【図4】



【図6】



【図9】

5B	74	D9	75	6C	ED	48	FC
51	2E	C4	00	D6	BC	2E	0D
DF	BE	8F	57	51	25	57	59
43	36	1A	46	60	48	E4	EA
40	2E	19	7A	8F	EE	90	D7
67	CS	67	D6	15	66	C4	14

【図13】

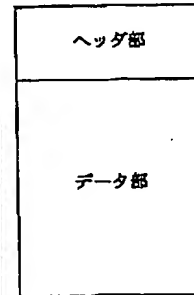
【図10】

```

This is test code.
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
0123456789
!@#$%^&'()*~+-_?<>.,/*[]\|'
This is test code.
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
0123456789
!@#$%^&'()*~+-_?<>.,/*[]\|'
This is test code.
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
0123456789
!@#$%^&'()*~+-_?<>.,/*[]\|'
This is test code.
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
0123456789
!@#$%^&'()*~+-_?<>.,/*[]\|'
This is test code.
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
0123456789
!@#$%^&'()*~+-_?<>.,/*[]\|'
This is test code.
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
0123456789
!@#$%^&'()*~+-_?<>.,/*[]\|'
This is test code.
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
0123456789
!@#$%^&'()*~+-_?<>.,/*[]\|'

```

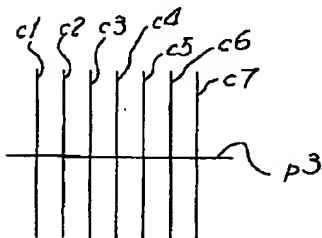
【図11】



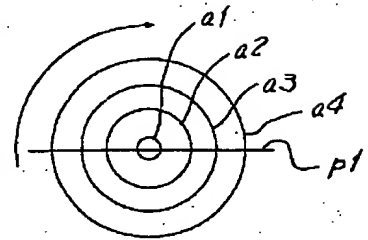
【図12】



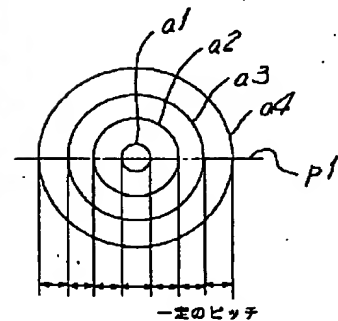
【図25】



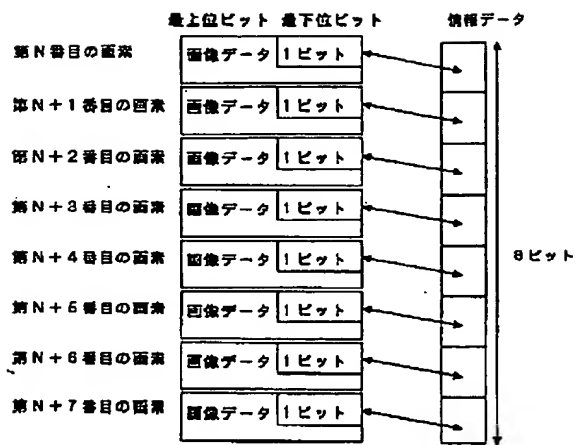
【図22】



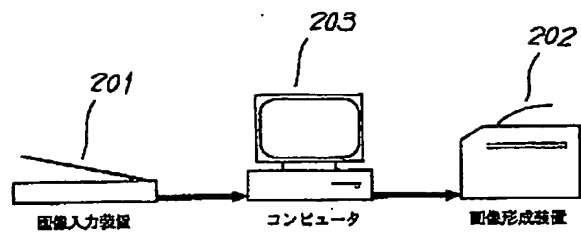
【図23】



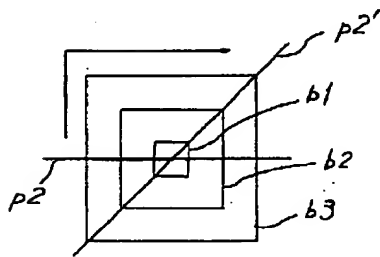
【図15】



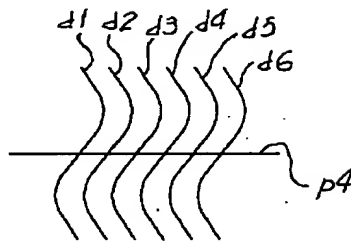
【図16】



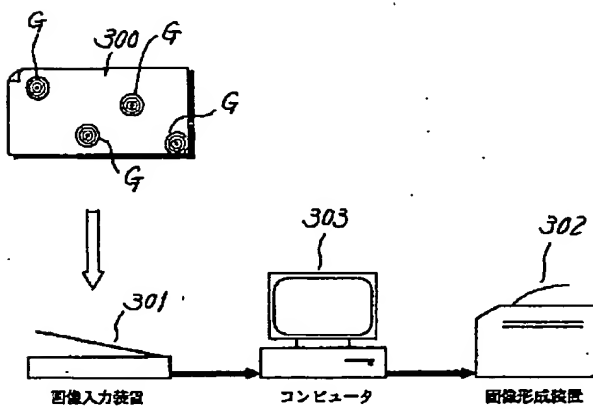
【図24】



【図26】

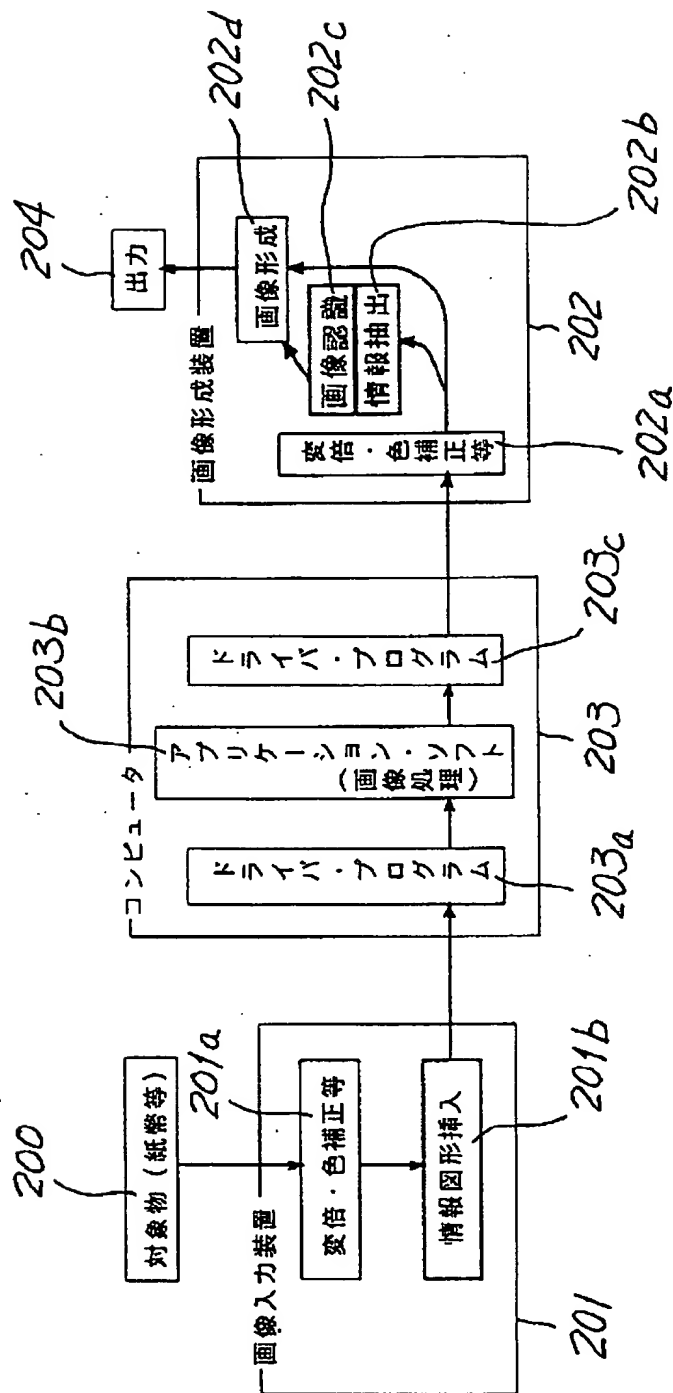


【図27】

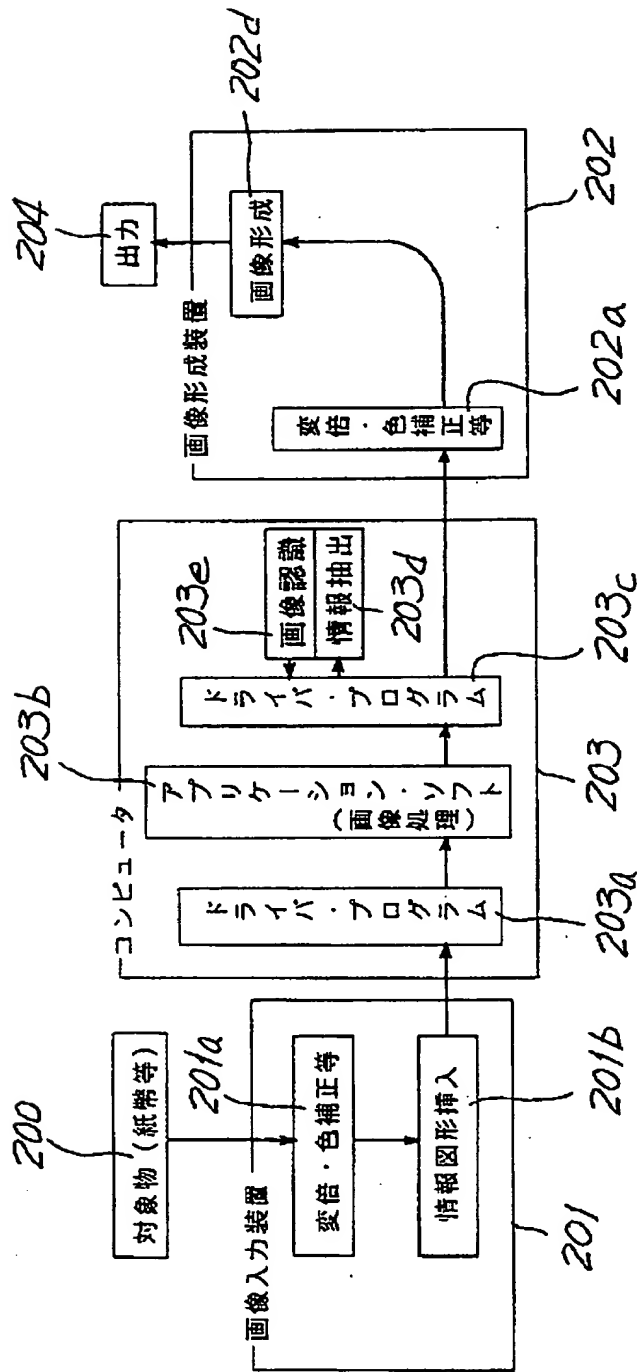




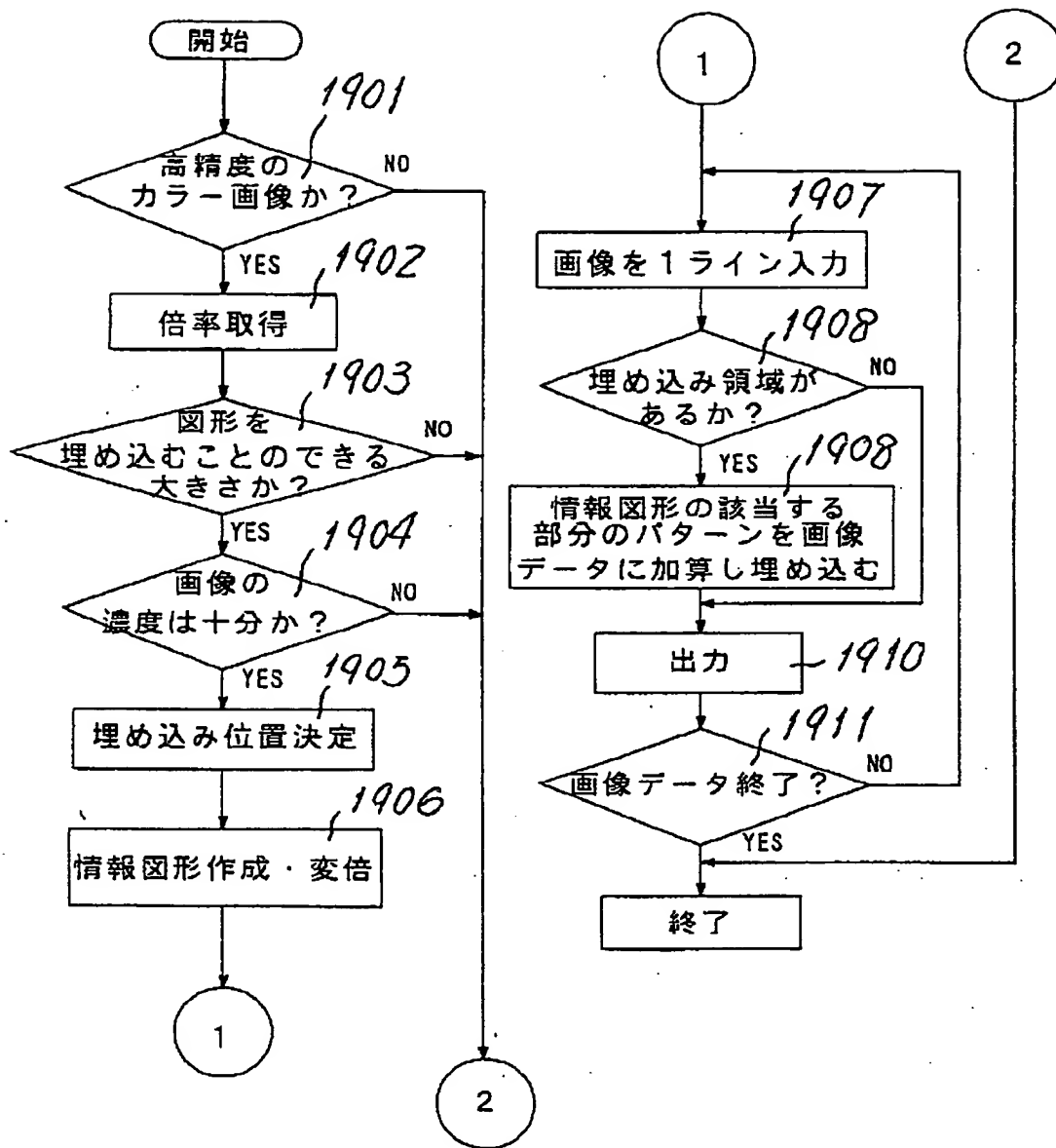
【図17】



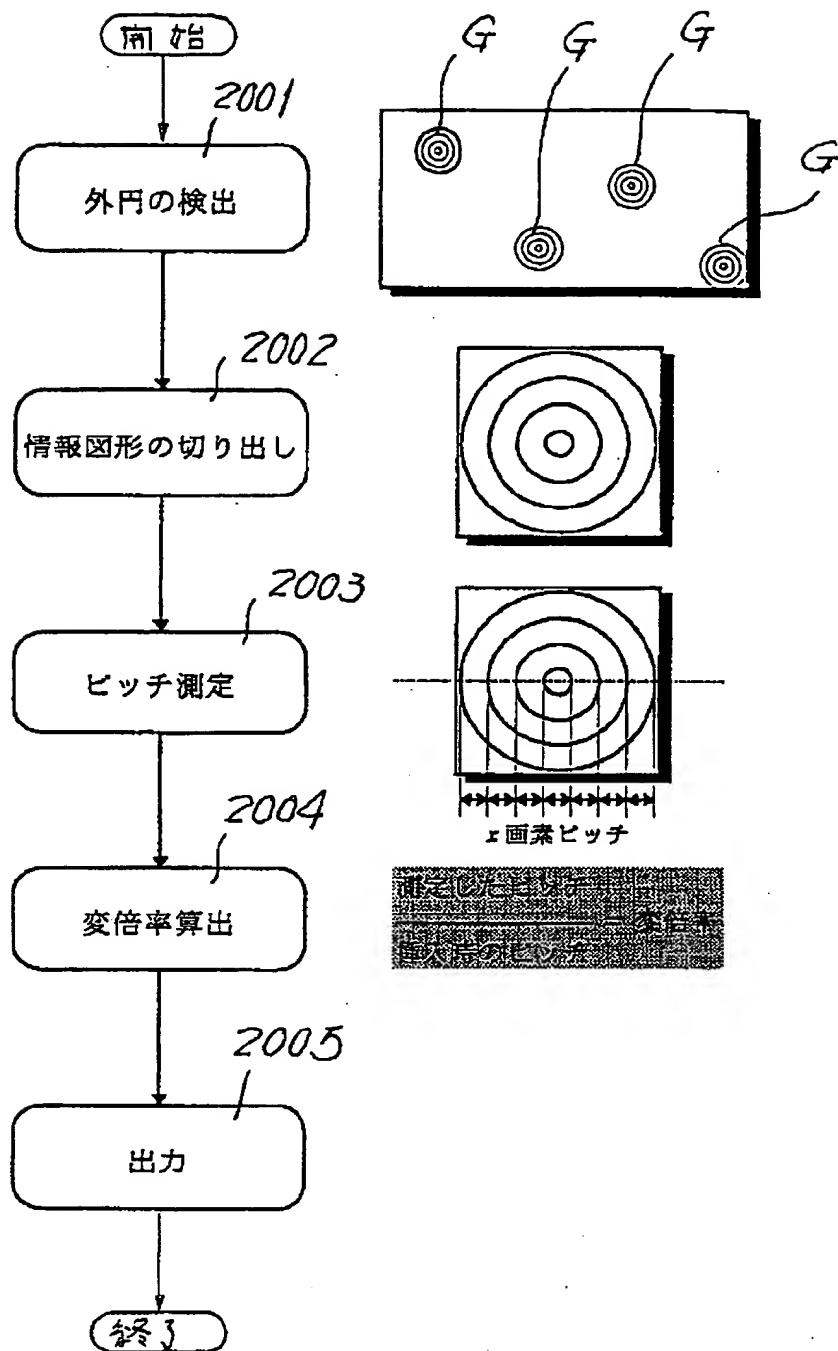
【図18】



【図19】



【図20】



【図21】

